506.45
.S684
22040
Smith
166

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 1.

DEI MOLLUSCHI

RACCOLTI NELLA PROVINCIA DI PISA

PER

ARTURO ISSEL

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, D.r Emilio Cornalia, Direttore Aggiunto al Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *Via Broletto*, 16.
- Torquato Taramelli, *Via del Monte Napoleone*, 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *Via Senato*, 14.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II. N. 1.

DEI MOLLUSCHI

RACCOLTI NELLA PROVINCIA DI PISA

PER

ARTURO ISSEL

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

DEI MOLLUSCHI

RACCOLTI NELLA PROVINCIA DI PISA

Or sono alcuni anni mi trovavo a Pisa in qualità di studente, e parendomi assai lunghe le ore d'ozio lasciatemi dai corsi universitari, pensai di impiegarle facendo raccolta di conchiglie.

L'esito felice delle mie prime ricerche mi stimolò ad intraprenderne altre, ed in tal guisa la caccia dei molluschi divenne il mio passatempo prediletto; finchè terminati gli studi e conseguita la laurea, io partiva da Pisa più ricco di chiocciole che di dottrina.

Tornato a casa, ho ordinato e determinato con diligenza le mia raccolta; fattone poi il catalogo e corredatolo di note sinonimiche, ho creduto bene pubblicarlo colla speranza che contribuisca almeno ad agevolare ulteriori studi intorno alla malacologia toscana.

Oltre all'aver esplorati i dintorni di Pisa ho visitato anche il Lucchese, la Val di Nievole e parte della Maremma Toscana, e nella presente Memoria sono noverate anche le specie da me raccolte nelle accennate località.

Mi è sembrato parimente utile il far menzione di quelle trovate sulle Alpi Apuane, nel Livornese e nel Lucchese da vari amici studiosi di conchiologia, cui debbo parecchie interessanti comunicazioni.

Forse in virtù del suo clima singolarmente mite ed uniforme, ed a causa della sua configurazione, la provincia di Pisa è popolata da un gran numero di molluschi terrestri e fluviatili. Fra questi, eccettuate due o tre specie poco spiccate ed alcune varietà, non si osservano forme peculiari; vi abbondano invece le specie dell'Italia superiore e della Francia ed incominciano ad apparirvi scarsi rappresentanti di una fauna più meridionale (*Pupa Philippii,* Cantr.; *Melanopsis Dufourii,* Fer., ecc.).

Ciò che asserisco per la fauna malacologica di Pisa può estendersi ragionevolmente a quella di tutte le provincie toscane.

Bagnato ad occidente dalle acque del Mediterraneo, il territorio di Pisa dà ricetto sulle sue spiaggie ai molluschi terrestri che non si discostano dal mare (*Helix Pisana* Müll.; *H. trochoides,* Poir.; *H lineata,* Oliv; ecc.). La catena del Monte Pisano

che lo cinge ad oriente e le colline che occupano la sua porzione meridionale sono sede di varie specie che prediligono le regioni montuose (*Helix cespitum*, Drap.; *H. Olivieri*, Fer.; *Pupa frumentum*, Drap. ecc.). La vasta pianura che separa i monti dal mare offre all'incontro, nelle sue folte selve, nei prati erbosi, ottimo asilo ai molluschi amanti della frescura e dell' umidità (*Cœcilianella acicula*, Müll.; *Succinea elegans*, Risso; *Zonites crystallinus*, Müll.; *Z. diaphanus*, Stud.). Finalmente, l'Arno e i canali grandi e piccoli che innaffiano l' agro pisano contengono a dovizia conchiglie fluviatili e palustri (*Paludina contecta*, Millet.; *Bythinia tentaculata*, Lin.; *Valvata piscinalis*, Müll.; *Limnæa stagnalis*, Lin.; *Planorbis corneus*, Lin.; *Pisidium amnicum*, Müll.; *Unio pictorum*, Lin. ecc.).

Mi lusingo di aver enumerate nel mio catalogo la massima parte delle specie che abitano la provincia di Pisa, non già di averle noverate tutte. Le mie ricerche, che abbracciavano un perimetro piuttosto esteso, non furono se non in pochi punti condotte con sufficiente cura e diligenza; e poi non ho fatto cenno di vari molluschi non ancora determinati.

Per chi si occupa di filosofiche speculazioni sulla origine degli esseri, non meno che per quegli che al pari di me si limita modestamente a compilar la statistica di poche diecine di chiocciole, l'inesauribile questione delle specie è inevitabile cagione di incertezze e di dubbi.

Ho fatto il possibile per separare convenientemente in questa memoriuccia le specie e le varietà, attribuendo ai singoli caratteri un valore determinato e costante, ed ho tentato di tenere fra i vari sistemi una via di mezzo onde conciliare l'utilità di separare le forme diverse con la necessità di non moltiplicare all' infinito le denominazioni.

Non presumo però d'aver raggiunto lo scopo; anzi sono persuaso che talune difficoltà della classazione sieno insuperabili, nello stato attuale della scienza.

CATALOGO

DEI MOLLUSCHI RACCOLTI NELLA PROVINCIA DI PISA

MOLLUSCHI GASTEROPODI

Genere I. — **Limax**, Linneo.

1. Limax cinereus, Lister.

Limax cinereus, Lister (1674), Phil. Trans., IX, p. 9,
Limax maximus, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, I., p. 108.

Abita la provincia di Pisa e quella di Lucca; l'ho raccolto frequentemente nei giardini e nei campi, quasi sempre sotto le pietre.

Le varietà di questa specie che ebbi occasione di osservare sono le seguenti:

1. Var. *vulgaris*, Moquin-Tandon; comune.
2. Var. *cellarius*, Moquin-Tandon (*L. cellarius*, D' Argenville); comune.
3. Var. *obscurus*, Moquin-Tandon; non frequente.

2. Limax variegatus, Draparnaud.

Limax variegatus, Draparnaud (1801)., Tabl. Moll., p. 103.

Si trova nel territorio di Pisa ed in quello di Lucca; è più raro del precedente.

1. Var. *flavescens*, Moquin-Tandon; s'incontra frequentemente nell'agro pisano.
2. Var. *flavus*, Moquin-Tandon; (*L. flavus*, Linneo); non comune (Marcucci!).

3. Limax Doriæ, Bourguignat.

Limax Doriæ, Bourguignat (1861), Spicil. malac., p. 23.

Questa bella specie che fu, non è molto, scoperta in Liguria e nel Monferrato vive anche in Toscana; ne posseggo alcuni esemplari raccolti a Pisa dal sig. E. Marcucci, il quale mi ha procurati molti altri molluschi non meno interessanti.

Il *Limax Doriae* non presenta d'ordinario le dimensioni colossali dell'individuo rappresentato e descritto dal sig. Bourguignat. Fra molte diecine di tali *Limax* che ho osservati in Liguria non ve n'era alcuno la cui lunghezza superasse i 20 centimetri, l'animale essendo completamente sviluppato.

Fa d'uopo anche avvertire che esso *Limax*, quando è vivente, ha la corazza munita di sottili strie irregolari, concentriche; le quali scompariscono e sono sostituite da minute granulazioni nell'animale conservato nell'alcool.

4. Limax marginatus, Müller.

Limax marginatus, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 10.

Ne ho trovati due soli esemplari a Pisa, sulle mura della città, nel tratto che sta fra la Porta Nuova e l'Arno.

Genere II. — **Succinea**, Draparnaud.

1. Succinea elegans, Risso.

Helix angusta, Studer (1798), Faun. Helv., in Coxe's Travels in Switzerland, III, p. 432 (senza caratteri).
Succinea amphibia, var., Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 58.
Succinea elegans, Risso (1826), Hist. nat. Eur. mérid., IV, p. 59.
Succinea Pfeifferi, Rossmässler (1835), Iconogr. land und sussw. Moll., I, p. 92, f. 46.

Abita Pisa ed è comune sulle mura della città, fuori di Porta a Lucca, presso la ghiacciaia, nonchè lungo i fossi dello stradone di S. Giuliano e nei prati delle Cascine. È pure abbondante nella palude di Bientina e si trova d'ordinario sullo stelo dei ciperi e d'altre piante palustri a poca altezza sul pelo dell'acqua.

Gli esemplari di Pisa presentano una conchiglia snella, allungata, di color ocraceo o giallo pallido; le dimensioni dei più voluminosi sono:

lunghezza	millimetri	14
larghezza	»	6
lunghezza della apertura . . .	»	9

2. Succinea arenaria, Bouchard.

Succinea arenaria, Bouchard (1838), Moll. Pas-de-Calais, p. 54.

Si trova a Pisa insieme alla specie suaccennata; è però meno abbondante.

Per la forma e le dimensioni mi sembra perfettamente simile agli individui figurati e descritti nell'opera di Moquin-Tandon (1).

Genere III. — **Zonites**, de Monfort.

1. Zonites fulvus, Müller.

Helix fulva, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 56.
Zonites fulvus, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 67.

Ne ho raccolti alcuni esemplari nella macchia di S. Rossore, presso la spiaggia del Gombo, nel terriccio che si trova fra le radici di vecchie quercie.

2. Zonites nitidus, Müller.

Helix nitida, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 32.
Zonites nitidus, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 72, t. VII, f. 11-15.

È frequentissimo sulle mura della città di Pisa, sul lato esterno, e segnatamente presso la ghiacciaia di Porta a Lucca. L'ho trovato anche a Firenze.

3. Zonites Leopoldianus, de Charpentier.

Helix Leopoldiana, de Charpentier (in varie collez.)
Zonites olivetorum, var. *Leopoldina*, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France. II, p. 74
Zonites Leopoldianus, Mortillet (1862), Et. sur les Zon., in Atti della Soc. it. di Sc. nat., IV, p. 220.

L'ho trovato, ma in scarso numero, a Ripafratta, fra Pisa e Lucca, nascosto sotto le foglie secche e nella terra umida. Fu rinvenuto anche a Firenze, a Siena ed in molte altre località.

Questa specie rappresenta senza dubbio in Italia il *Zonites olivetorum* di Francia da cui si distingue per differenze di poco valore.

---

(1) A. Moquin-Tandon, *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France*. Vol. II, p. 62, t. VII, f. 33-36.

4. Zonites cellarius, Müller.

Helix cellaria, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 38.
Zonites cellarius, Gray (1840), in Turton, Shells Brit., p. 170.

Abita Pisa ed è piuttosto raro; l'ho raccolto qualche volta in un giardino situato a poca distanza dalla Porta Nuova.

Gli esemplari di Pisa non sono affatto identici al tipo, ma si avvicinano un poco al *Zonites lucidus*, Drap.

5. Zonites obscuratus, Porro.

Helix obscurata, Porro (1841), in A. e G. B. Villa, Disp. syst. Conch. p. 56.

Si trova sulle colline lucchesi presso Ripafratta. Il mio amico Vittorio Uzielli me ne ha comunicati alcuni individui ben caratteristici da lui raccolti ai bagni di Lucca. In entrambe queste località è poco comune.

Esso *Zonites* è una forma estrema del *Z. lucidus*, Drap., il quale poi alla sua volta non è che il *Z. cellarius*, Müll., lievemente modificato. Cionondimeno, queste varie forme si mantengono in Toscana sufficientemente distinte, epperò credo utile noverarle come buone specie.

6. Zonites crystallinus, Müller.

Helix crystallina, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 23.
Zonites crystallinus, Leach (1831), Brit. Moll., p. 105, ex Turton.

Trovasi frequentemente a Pisa e nei dintorni; abbonda nelle alluvioni dell'Arno e del Serchio.

7. Zonites hydatinus, Rossmässler.

Helix hydatina, Rossmässler (1838), Iconogr., VII, VIII, p. 36, f. 529.

Ho trovato questa specie fra i detriti dell'Arno. Ne conservo nella mia raccolta alcuni individui di Firenze inviatimi dall'egregio naturalista C. D'Ancona.

Differisce dal precedente per la sua maggior dimensione, per aver la spira più elevata e l'ombellico più aperto.

8. Zonites diaphanus, Studer.

Helix diaphana, Studer (1829), Kurz. Verzeichn., p. 86.
Zonites diaphanus, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 90.

L'ho incontrato parimente fra i detriti accumulati dall'Arno sulle sue rive dopo le piene invernali; non è raro.

Questa conchiglietta si confonde facilmente col *Zonites crystallinus*, Müll.; ma ne diversifica perchè, presenta un maggior numero di giri ed ha l'ombellico più stretto e perfino, talvolta, ridotto a semplice depressione.

Genere IV. — **Helix**, Linneo.

1. Helix pygmæa, Draparnaud.

Helix pygmæa, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 93.

Non è raro nel territorio pisano, appiè degli alberi, nel terriccio umido; abbondante nelle alluvioni fluviali.

2. Helix obvoluta, Müller.

Helix obvoluta, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 27.

L'ho raccolta in piccol numero frammezzo ai detriti rigettati dal mare sulla spiaggia del Gombo, presso Pisa; l'ho rinvenuta anche nel Fiorentino e nella Maremma toscana.

3. Helix hispana, Linneo.

Helix hispana, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 772.
Helix planospira, Lamarck (1822) (partim), An. sans vert., VI.
Helix umbilicaris, Brumati (1838), Cat. conch. di Monfalcone.
Helix umbilicaris, Stabile (1864), Moll. terr. du Piémont, in *Atti* della Soc. it. di Sc. nat., VII, p. 55.

L'ho raccolta a Ripafratta sui monti lucchesi; vive sul Monte Pisano nella Grotta di Pozzuolo (Marcucci!), ai Bagni di Lucca (V. Uzielli!), sulle Alpi Apuane (Capellini!), nel Senese e nel Fiorentino. Non è abbondante in alcuna delle accennate località.

Gli esemplari provenienti dalla Toscana si riferiscono tutti alla var. *typica*, mutazione *italica*, del sig. Stabile.

Intorno alla denominazione di questa specie e di molte altre affini regnava testè una gran confusione; ma il sig. Stabile, nel suo libro sui Molluschi del Piemonte ha con molta perspicacia rettificati gli errori di nomenclatura, assegnato a ciascuna forma il posto che le conviene, e diradato ogni dubbio.

4. Helix cingulata, Studer.

Helix cingulata, Studer (1820), Kurz. Verzeichn, p. 14.

1. Var. *major*, De Betta e Martinati. Fu trovata ai Bagni di Lucca dal sig. V. Uzielli; non comune.
   La conchiglia è molto depressa ed assai grande:

diametro . . .	millimetri	30
altezza . . .	»	10

2. Var. *inornata*, Rossmässler. Abita colla varietà precedente (Uzielli); rara.
   La conchiglia manca della fascia bruna caratteristica che cinge ciascun giro di spira.
3. Var. *Apuana*, Issel. Abita le Alpi Apuane (Capellini!).
   In questa varietà la conchiglia offre la spira più elevata di quel che non sia nel tipo ed ha l'ombellico più piccolo; è anche più fortemente striata.

5. Helix pulchella, Draparnaud.

Helix pulchella, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 90.

Trovasi presso Pisa, nei luoghi umidi e freschi, sulle rive dei fossi, fra i muschi e sotto le pietre. Abbonda fra i detriti del Gombo e nelle alluvioni dell'Arno. L'ho ricevuta anche da Montecchio e da Firenze (D'Ancona).

6. Helix serpentina, Ferussac.

Helix serpentina, Ferussac (1822), Tabl. syst., p. 35.

Abita Pisa ed è abbondantissima sulle mura della città (1).

---

(1) A Firenze, l'*Helix muralis*, Müll., sostituisce l'*H. serpentina*, Fer., ed è ugualmente abbondante sulle vecchie mura.

7. Helix vermiculata, Müller.

Helix vermiculata, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 20.

Abbonda sulle colline pisane, nella Maremma Toscana, nonchè nella Val di Nievole.

1. Var. *campestris*, Moquin-Tandon; frequente.
2. Var. *expallescens*, Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *concolor*, Moquin-Tandon; molto comune a Monsumano e a Montecatini, nella Val di Nievole.
4. Var. *albida*, Moquin-Tandon; rara.

8. Helix nemoralis, Linneo.

Helix nemoralis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 773.

È molto abbondante in alcuni punti del territorio di Pisa; alle Cascine, nella macchia di S. Rossore, ai Bagni di S. Giuliano; l'ho pur trovata presso Cecina e nel Campigliese.

Gli esemplari di questa specie raccolti nel territorio pisano offrono una conchiglia di piccole dimensioni, solida, colla spira piuttosto elevata; la colorazione loro è variabilissima.

1. Var. *fasciata*, Moquin-Tandon; assai comune.
2. Var. *coalita*, Moquin-Tandon; comune.
3. Var. *interrupta*, Moquin-Tandon; non frequente.
4. Var. *lurida*, Moquin-Tandon; piuttosto rara.
5. Var. *unicolor*, Moquin-Tandon; non comune.
6. Var. *albina*, Moquin-Tandon; assai rara.

9. Helix aspersa, Müller.

Helix aspersa, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 59.

Comunissima nella provincia pisana e nella lucchese nonchè in tutta Italia.
Ho osservato presso Pisa le seguenti varietà:

1. Var. *conoidea*, Moquin-Tandon; comune.
2. Var. *globosa*, Moquin-Tandon; abbondante.
3. Var. *virescens*, Moquin-Tandon; assai rara.
4. Var. *grisea*, Moquin-Tandon; rara.
5. Var. *zonata*, Moquin-Tandon; non comune.
6. Var. *obscurata*, Moquin-Tandon; non comune.

10. Helix lucorum, Müller.

Helix lucorum, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 773.

Trovasi nei dintorni di Lucca; non la credo molto comune. Ne ho ricevuto anche alcuni esemplari da Firenze.

11. Helix aperta, Born.

Helix aperta, Born (1778), Ind. mus. Cœs. Vindob. Test., p. 399.
Helix naticoides, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 78.

È comunissima nei dintorni di Pisa e nella Maremma toscana.

1. Var. *brunnea,* Requien; comune.
2. Var. *viridis*, Requien; comune.
3. Var. *pallida*, Moquin-Tandon; rara.
4. Var. *major*, Moquin-Tandon; rara.

12. Helix rupestris, Studer.

Helix rupestris, Studer (1789), Faun. Helv., in Coxe's Travels in Switzerland, III, p. 430.
Helix umbilicata, Montagu (1803), Test. Brit., p. 434, t. XIII, f. 2.

Ne ho trovati pochi individui fra i detriti del Gombo, vicino a Pisa.

13. Helix rubella, Risso.

Helix rubella, Risso (1826), Hist. nat. Europ. mérid., IV, p. 75.
Helix Da Campo, Villa.

Questa specie che è ben distinta dalle sue congeneri fu erroneamente noverata da alcuni autori fra le varietà dell' *Helix cantiana*, Mont.

Il dottor Marcucci l'ha raccolta sulla Pania della Croce (Alpi Apuane). Come è noto, abita anche il Nizzardo e il Veronese.

14. Helix carthusiana, Müller.

Helix carthusiana, Müller (1775), Verm. hist. II, p. 15.
Helix carthusianella, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 86, e Hist. Moll., t. VI, f. 31, 32.

È comune nella provincia di Pisa, nei prati, sugli argini, in riva ai fossi, fra le erbe umide.

Gli individui tipici sono diafani, fragili; hanno l'apertura di color rossastro e presentano le seguenti dimensioni:

diametro . . .	millimetri	16
altezza	»	12

1. Var. *lactescens*, Moquin-Tandon; trovasi frequentemente nel Pisano e nella Maremma; è più piccola del tipo e biancastra.
2. Var. *minor*, Moquin-Tandon; (*Helix rufilabris*, Jeffreys); abita le praterie delle Cascine, presso Pisa, ed è assai più rara della precedente. Presenta l'apertura un poco più arrotondata di quel che non sia nel tipo, ed è di color giallastro. Le sue dimensioni sono:

diametro . . .	millimetri	8
altezza	»	5 $\frac{1}{2}$

15. Helix Olivieri, Ferussac.

Helix olivieri, Ferussac (1822), Tabl. syst., p. 47.
Helix olivieri, Pfeiffer (1848), Mon. Hel., I, p. 130.

L'ho trovata nella Val di Nievole, presso Montecatini, e nella Maremma toscana, non lungi da Cecina; sembra ugualmente rara nelle due località.

Questa chiocciolетta, se la mia determinazione non è erronea, ha caratteri peculiari costanti, e merita di esser considerata come specie distinta dalla *Helix carthusiana*. Essa è globosa, sottile, diafana, longitudinalmente striata e di color giallo tendente al fulvo. La sua spira si compone di 6 giri accrescentisi con regolarità e separati da suture mediocremente profonde. L'apertura è arrotondata, un poco più larga che lunga; l'ombellico è chiuso; il margine destro della apertura è munito internamente di un orliccio. Qualche volta l'ultimo giro è ornato di una fascia pellucida lievemente accennata. Le dimensioni della conchiglia sono:

diametro . . .	millimetri	12 a 13
altezza	»	9 a 10

16. Helix cinctella, Draparnaud.

Helix cinctella, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 87 e Hist. Moll., t. VI, f. 28.

Abita Pisa; sta nei luoghi umidi, sotto le pietre, lungo le siepi.

1. Var. *fusca*, Moquin-Tandon; si incontra talvolta fra individui tipici.
2. Var. *fasciata*, Moquin-Tandon; vive colla precedente, ma è più comune.

17. Helix apicina, Lamarck.

Helix apicina, Lamarck (1822), Anim. sans vert., VI, p. 93.

Si trova nella macchia di S. Rossore; presso Pisa, in vicinanza del mare; non è comune.

18. Helix conspurcata, Draparnaud.

Helix conspurcata, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 93 e Hist. Moll., t. VII, f. 23-25.

L'ho raccolta spesse volte negli orti e nei giardini di Pisa, fra le erbe, sotto le pietre, nell'*humus*, ecc.

19. Helix unifasciata, Poiret.

Helix unifasciata, Poiret (1801), Prodr., p. 41.
Helix bidendata, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 85.

Si trova a Viareggio, nei campi aridi e sabbiosi, a poca distanza del mare.

20. Helix profuga, A. Schmidt.

Helix profuga, A. Schmidt (1854), in Malak. Blätter, p. 18.

È frequentissima nella provincia di Pisa, nella Maremma Toscana, e nella Val di Nievole.

Questa è evidentemente una forma meridionale della *Helix fasciolata*, Poir. (*H. striata*, Drap.); tuttavia, varii naturalisti autorevoli l'accettano come specie distinta a causa della sua estesa distribuzione geografica e per la costanza di alcuni caratteri poco importanti.

1. Var. *Etrusca*, Issel; abbonda sulle mura della città di Pisa. La conchiglia è più depressa del tipo, quasi sempre subcarenata, solida, munita di due o più fascie brune o fulve più o meno larghe. Questa conchiglia presenta molte sottovarietà di colorazione.
2. Var. *major*, Issel; abita Pisa e Firenze. Conchiglia più grande del tipo, ordinariamente di color fulvo uniforme; qualchevolta alquanto conoidea.

21. Helix neglecta, Draparnaud.

Helix neglecta, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 108, t. VI, f. 12, 13.

L'ho raccolta, ma di rado, sulle colline pisane, nella Val di Nievole e a Firenze. Vive fra i cespugli, nei luoghi aridi.

1. Var. *vulgaris*, Moquin-Tandon; rara.
2. Var. *ochroleuca*, Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *fuscescens*, Moquin-Tandon; non comune.

22. Helix cespitum, Draparnaud.

Helix cespitum, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 92 e Hist. Moll., t. VI, f. 14, 15.

Abita sul Monte Pisano e si trova d'ordinario sui cespugli di cardo e d'altre piante; è piuttosto rara.

1. Var. *minor*, Moquin-Tandon; rara. Somiglia per la forma e le dimensioni all'*Helix candicans*, Ziegl.
2. Var. *trivialis*, Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *elegans*, Moquin-Tandon; rara.

23. Helix Pisana, Müller.

Helix Pisana, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 70.
Helix rhodostoma, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 74.

Abbonda alle Cascine di Pisa e sulla spiaggia del Gombo.

1. Var. *albida*, Moquin-Tandon; comune.
2. Var. *maritima*, Moquin-Tandon; frequente.
3. Var. *Menkeana*, Moquin-Tandon; rara.
4. Var. *interrupta*, Moquin-Tandon; abbondante.
5. Var. *bifrons*, Moquin-Tandon; rara.
6. Var. *concolor*, Moquin-Tandon; non comune.

24. Helix variabilis, Draparnaud.

Helix zonaria, Donovan (1800), Brit. Shells, II, p. LXV; non Pennant (1777).
Helix variabilis, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 73.

Questa è una delle specie più abbondanti nel territorio pisano ed è insieme una delle più polimorfe. Si trova negli orti, nei campi, lungo le siepi.

1. Var. *fasciata*, Moquin-Tandon; piuttosto rara a Pisa, frequente a Firenze.
2. Var. *subalbida*. Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *lutescens*, Moquin-Tandon; comune.

25. Helix lineata, Olivi.

Helix lineata, Olivi (1799), Zool. Adriatica, p. 77.
Helix maritima, Draparnaud (1803), Hist. Moll., p. 85, t. V, f. 9, 10.

Vive sui terreni aridi e sabbiosi che trovansi fra la spiaggia del Gombo e la foce dell'Arno ed anche al principio del bosco di S. Rossore.

1. Var. *vittata*, Moquin-Tandon; abbondante.
2. Var. *maura*, Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *interrupta*, Moquin-Tandon; non rara.
4. Var. *lutescens*, Moquin-Tandon; frequente.

26. Helix pyramidata, Draparnaud.

Helix pyramidata, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 80, t. X., f. 5, 6.

Abita i tomboli di Coltano, la spiaggia del mare, presso Livorno; non è comune.

1. Var. *sabulosa*, Moquin-Tandon (*H. sabulosa*, Ziegl.); non comune nei dintorni di Pisa.
2. Var. *fasciata*, Moquin-Tandon; è la varietà più abbondante.
3. Var. *monozona*, Moquin-Tandon; rara.
4. Var. *marmorata*, Moquin-Tandon; abita Livorno (Uzielli!).

27. Helix terrestris, Pennant.

Helix terrestris, Pennant (1777), Brit. Zool., p. 127, t. LXXX, f. 108.
Helix elegans, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 70.

Si trova presso Livorno, all'Ardenza (Uzielli!); ma è piuttosto rara.

28. Helix trochoides, Poiret.

Helix trochoides, Poiret (1789), Voy. Barb., II, p. 29.
Helix conica, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 69 e Hist. Moll., t. V, f. 3-5.

L'ho raccolta vicino a Pisa, sui monticelli di sabbia che si trovano in prossimità del piazzale delle Cascine.

29. Helix barbara, Linneo.

Helix barbara, Linneo (1758). Syst. nat., ed. X, p. 773.
Bulimus ventricosus, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 68 e Hist. Moll., t. IV, f. 31, 32.
Helix bulimoides, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 277.

È comune nelle vicinanze di Pisa, sulle rive dell'Arno, fuori di Porta alle Piaggie; presso Calci, presso Agnano; si trova spesso sul tronco dei platani; sul cespite delle piante che crescono nei luoghi freschi ed ombrosi.

1. Var. *fasciata*, Moquin-Tandon; comune.
2. Var. *Astieri*, Moquin-Tandon; comune.

30. Helix acuta, Müller.

Helix acuta, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 100.
Turbo fasciatus, Pennant (1777), Brit. Zool., ed. IV, p. 131, t. LXXXII, f. 119.
Bulimus acutus, Bruguière (1789), Enc. meth., I, p. 323.

Si trova comunemente nei campi e nei prati, sulle rive dell'Arno, presso Pisa.

1. Var. *unifasciata*, Moquin-Tandon; abbondante.
2. Var. *strigata*, Moquin-Tandon; non comune.
3. Var. *elongata*, Cristofori e Jan; rara.

Genere V. — **Bulimus**, Scopoli.

1. Bulimus decollatus, Linneo.

Helix decollata, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 773.
Bulimus decollatus, Bruguière (1789), Enc. meth., I, p. 326.

L'ho raccolto a Pisa, sulla piazza del duomo; si trova anche sul Monte Pisano, nella Maremma, all'Isola d'Elba, ecc., vive nei luoghi aridi e sassosi. 3

2. Bulimus tridens, Müller.

Helix tridens, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 106.
Pupa tridens, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 60.

Le spoglie di questa specie sono abbondanti nelle alluvioni dell'Arno; l'ho trovata qualche volta vivente sul Monte Pisano e a Montecatini nella Val di Nievole.

1. Var. *unidentatus*, Issel; abita S. Giuliano ove si trova molto di rado. Conchiglia a spira alquanto breve, ordinariamente fulva e subdiafana, colla apertura munita di un sol dente posto in mezzo della parete aperturale.

lunghezza . . .	millimetri	10
diametro . . .	»	4 $\frac{1}{2}$

2. Var. *major,* Menke; non comune.

3. Bulimus quadridens, Müller.

Helix quadridens, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 107.
Bulimus quadridens, Bruguière (1792), Enc. meth., I, p. 351.

È frequente nelle alluvioni dell'Arno e fra i detriti rigettati dal mare sulla spiaggia del Gombo, presso Pisa; trovasi a Monte Calvi nella Maremma Pisana (Marcucci!).

4. Bulimus subcylindricus, Linneo.

Helix subcylindrica, Linneo (1767), Syst. nat., ed. XII, p. 1248.
Helix lubrica, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 104.
Bulimus subcylindricus, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 304.

Vive nella macchia di S. Rossore nell'*humus* che sta fra le radici delle quercie; poco abbondante.

Questa specie è una delle più diffuse sulla superficie del globo. Abita non solo tutta l'Europa, ma ancora l'Affrica settentrionale, l'Asia centrale, e gli Stati Uniti d'America; recentemente il marchese Doria la trovò anche in Persia.

Genere VI. — **Cæcilianella**, Bourguignat.

1. Cæcilianella acicula, Müller.

Buccinum acicula, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 150.
Cœcilianella acicula, Bourguignat (1856), Amén. Malac., p. 215, t. XVIII, f. 1-3.

Abbonda nelle posature dell'Arno; l'ho anche incontrata qualche volta nelle anfrattuosità delle vecchie mura, nel territorio pisano.

2. Cæcilianella aciculoides, Jan.

Columna aciculoides, Jan (1832), Mantissa, p. 2.
Achatina aciculoides, L. Pfeiffer (1848), Mon. Hel., II, p. 274.
Cœcilianella aciculoides, Bourguignat (1856), Amén, malac., p. 222.

L'ho trovata in piccolo numero, nelle alluvioni dell'Arno. Gli esemplari raccolti in Toscana sono perfettamente uguali a quelli della Lombardia e del Piemonte.

Insieme alle due suaccennate specie ve ne ha una terza che non è rara nelle posature dell'Arno. Questa è simile, ma non identica alla *Cœcilianella Liesvillei*, Bourg, e non mi è riuscito ancora determinarla.

Genere VII. — **Clausilia**, Draparnaud.

1. Clausilia laminata, Montagu.

Helix bidens, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 116.
Turbo laminatus, Montagu (1803), Test. Brit., p. 359, t. II, f. 4.
Clausilia laminata, Turton (1831), Brit. Moll., p. 70.

Di questa *Clausilia*, che è molto sparsa in Toscana, ho trovati alcuni esemplari a Pisa nelle alluvioni dell'Arno; la ricevetti anche da Firenze (D'Ancona) e da Siena (Pecchioli).

1. Var. *major*, D'Ancona (in scheda). Abita la Maremma Toscana presso S. Vincenzo; non comune.

2. Clausilia alboguttulata, Wagner.

Clausilia alboguttulata, Wagner (1829), in Chemnitz, Neue Conch. Cabinet, XII, p. 191 (non *C. alboguttulata*, Pfeiffer).
Clausilia punctata, Michaud (1831), Compl., p. 55, t. XV, f. 23.
Clausilia albopustulata, De Cristofori e Jan (1832), Mantissa.

Nei dintorni di Lucca ne ho raccolti molti individui che si accostano assai agli esemplari tipici di Lombardia. In altri luoghi assume forme diverse che costituiscono delle varietà ben distinte.

1. Var. *obesa*, Issel; l'ho trovata sulle mura rovinate di un antica torre, nel Lucchese; abbondante. La conchiglia è cornea, bruna, più grande e più larga del tipo; presenta delle rughe longitudinali brevemente segnate e papille poco numerose; l'apertura è piuttosto ampia. Dimensioni:

lunghezza . . .	millimetri	20
diametro . . .	»	$5\frac{1}{2}$

2. Var. *nigra*, Pecchioli (in scheda); ne conservo nella mia raccolta vari esemplari del Volterrano comunicatimi dal sig. Pecchioli, naturalista fiorentino, ed altri raccolti a Poggio a Monti sopra Pomarance dal mio amico dottor A. Della Valle. Conchiglia di color bruno scuro, quasi nera, snella, grande, fornita di rughe longitudinali più forti che nella varietà precedente. Dimensioni:

lunghezza .	millimetri	19 a 21
diametro .	»	$4\frac{3}{4}$ a 5

3. Clausilia bidens, Linneo.

Turbo bidens, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 767.
Helix papillaris, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 120.

Abbonda a Pisa, a Viareggio, a Lucca, a Livorno, a Firenze, all'isola d'Elba e si trova d'ordinario insieme alla *Pupa quinquedentata*, Born, e colla *Clausilia solida*, Drap.

4. Clausilia solida, Draparnaud.

Strombiformis perversus, Da Costa (1778), Test. Brit., p. 107, t. VIII, f. 15.
Clausilia solida, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 69, t. IV, f. 8, 9.

È molto comune a Pisa; trovasi meno abbondantemente in altre località della Toscana.

Genere VIII. — **Pupa**, Lamarck.

1. Pupa quinquedentata, Born.

Turbo quinquedentata, Born. (1778), Mus. Vindob., test., p. 370.
Pupa cinerea, Draparnaud (1801), Tab. Moll., p. 61 e Hist. Moll., t. III, f. 53.
Pupa quinquedentata, Deshayes (1838), in Lamarck, An. sans vert., VIII, p. 174.

Specie copiosissima sulle mura e sulle roccie nei luoghi aridi, a Pisa, a Livorno, nella Maremma toscana, ecc.

1. Var. *Variegella*, Cristofori e Jan; si trova qualche volta a Pisa fra gli individui del tipo; comune alla sommità della Pania della Croce (Marcucci!)
2. Var *minor*, Moquin-Tandon; l'ho rinvenuta a Pisa; rara.
3. Var. *Juliana*, Issel; abita ai bagni di S. Giuliano. Presenta un colore rossiccio più o meno intenso dovuto, a quanto credo, ai materiali ferruginosi che abbondano in quella località.

2. Pupa avenacea, Bruguière.

Bulimus avenaceus, Bruguière (1792), Enc. meth., VI, p. 355.
Pupa avena, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 59, e Hist. Moll., t. III, f. 47, 48.
Pupa avenacea, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 257.

L'ho rinvenuta una sola volta nelle posature dell'Arno.

1. Var. *Apuana*, Issel; è discretamente abbondante alla punta del Sagro sulle Alpi Apuane (Marcucci!). Questa varietà è analoga alla *P. hordeum*, Studer; ma ne differisce per la forma dell'apertura. La conchiglia è più piccola di quel che non sia nel tipo, di color bruno e offre il margine destro dell'apertura più regolarmente arcuato.

3. Pupa frumentum, Draparnaud.

Pupa frumentum, Draparnaud (1802), Tabl. Moll., p. 50 e Hist. Moll., t. III, f. 51, 52.

Non è rara sul Monte Pisano, a Fauglia, a Crespine, nella Maremma Toscana; le sue spoglie sono comuni fra i detriti depositati dai fiumi e dai canali.

1. Var. *curta*, Issel (var. *a*, Porro); si trova nelle posature dell'Arno. Conchiglia piccola, ventricosa, breve, colla apertura quasi triangolare.

4. Pupa granum, Draparnaud.

Pupa granum, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 50. e Hist. Moll., t. III, f. 45, 46.

Non è rara fra i detriti apportati dall'Arno e fra quelli accumulati sulla spiaggia del Gombo.

5. Pupa Philippii, Cantraine.

Pupa Philippii, Cantraine (1840), Malac. Medit., p. 140.
Pupa Caprearum, Philippi (1844), Moll. Siciliæ, II, p. 114, t. XXI, f. 3.
Pupa Philippii, Rossmässler (1842), Iconogr., XI, p. 11, f. 729.
Pupa Savi, de Charpentier (in varie collez.).

Questa specie, che abita la Sicilia, la Dalmazia e il Montenegro, è abbondantissima sulle mura di cinta della città di Pisa, particolarmente nelle parti che guardano il mezzogiorno.

6. Pupa biplicata, Michaud.

Pupa biplicata, Michaud (1831), Compl., p. 62, t. XV, f. 33, 34.
Pupa Ferrari, Porro (1838), Malac. Com., p. 57, t. I, f. 4.

Si trova nelle posature dell'Arno; non comune.

1. Var. *elongata*, Porro; l'ho raccolta raramente fra gli esemplari del tipo.

7. Pupa umbilicata, Draparnaud.

Pupa umbilicata, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 58 e Hist. Moll., t. III, f. 39, 40.
Pupa cylindracea, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 390.

Ne ho rinvenuti parecchi esemplari a Pisa sopra un ippocastano del giardino botanico; è assai più abbondante a Firenze nel giardino di Boboli.

1. Var. *gracilis*, Issel; ne ho trovato un esemplare nel giardino botanico di Pisa e un altro fra i depositi fluviali del Gombo. La conchiglia è più piccola, più allungata del tipo e meno attenuata alla sommità. Dimensioni:

lunghezza . . .	millimetri	$3\frac{1}{4}$
diametro . . .	»	$1\frac{1}{2}$

8. Pupa muscorum, Linneo.

Pupa muscorum, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 767.
Pupa marginata, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 58 e Hist. Moll., t. III, f. 36-38.

Si trova, ma raramente, fra le posature dell' Arno.

1. Var. *edentula*, Moquin-Tandon (Var. *a*, Menke); abita il giardino botanico di Pisa, e vive colla specie precedente; rara.

Genere IX. **Vertigo**, Müller.

1. Vertigo pygmæa, Draparnaud.

Vertigo pygmæa, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 57.
Vertigo similis, Ferussac (1822), Tabl. syst., p. 68.
Alæa vulgaris, Jeffreys (1830), Trans. Linn. Soc., XVI, p. 359.

Si trova frequentemente fra i detriti dell' Arno. Ne posseggo pure parecchi individui raccolti a Montecchio (Uzielli) e a Firenze (D' Ancona).

2. Vertigo vertigo, Montagu.

Turbo vertigo, Montagu (1803), Test. Brit., p. 363, t. XII, f. 6.
Vertigo Venetzii, de Charpentier (1822), in Ferussac, Tabl. syst., p. 65 (senza caratteri).
Vertigo angustior, Jeffreys (1830), Trans. Linn. Soc., XVI, p. 361.
Vertigo nana, Michaud (1831), Compl., p. 71, t. XV, f. 24, 25.
Vertigo hamata, Held (1837), in Isis., p. 304.
Vertigo plicata, A. Müller (1838), Wieg. Arch., p. 210, t. IV, f. 6.

Abita Pisa; l' ho raccolto in un prato a destra del viale delle Cascine. — Si trova anche a Firenze (D' Ancona).

3. Vertigo muscorum, Draparnaud.

Pupa muscorum, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 56.
Pupa minuta, Studer (1820), Kurz. Verzeichn., p. 89.
Pupa minutissima, Hartmann (1821), in Neue Alp., p. 220, t. II, f. 5.
Vertigo cylindrica, Ferussac (1822), Tabl. syst., p. 68.

Le spoglie di questa piccola specie si incontrano frequentemente nelle alluvioni dei fiumi e dei canali della Provincia di Pisa; abita anche Firenze (D'Ancona!).

Genere X. — **Carychium**, Müller.

1. Carychium tridentatum, Risso.

Seraphia tridentata, Risso (1826), Hist. nat. Nice, IV, p. 84.
Carychium nanum, Anton (1839), Verzeichn. der Conch., p. 48.
Carychium minimum, var., L. Pfeiffer (1841), in Viegm. Arch., p. 224.
Carychium elongatum, A. e G. B. Villa (1841), Disp. Conch., p. 59.
Carychium tridentatum, Bourguignat (1857), Amén. malac., II, p. 44, t. XV, f. 12, 13.

Ho osservato questa specie vivente nella macchia di S. Rossore in mezzo all'*humus* alla base di vecchie quercie.

Genere XI. — **Conovulus**, Lamarck.

1. Conovulus myosotis, Draparnaud.

Auricula myosotis, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 53.

Ne conservo nella mia collezione un esemplare raccolto sulla spiaggia del Marzocco, presso Livorno, dal mio amico V. Uzielli.

2. Conovulus Firminii, Payraudeau.

Auricula Firminii, Payraudeau (1826), Moll. Cors., p. 105, t. V, f. 9, 10.

Si trova pur, ma raramente, sulla spiaggia del Marzocco, vicino al porto di Livorno.

Genere XII. — **Planorbis**, Guettard.

1. Planorbis fontanus, Lightfoot.

Helix fontana, Lightfoot (1786), in Phil. trans. Roy. Soc., LXXVI, p. 165, t. II, f. 1.
Planorbis complanatus, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 47, t. II, f. 20-22.

Ho rinvenuto questa rara e bella conchiglietta in un piccolo canale ingombro di piante acquatiche che si trova a poca distanza dalla antica stazione della ferrovia Lucchese, presso Pisa.

2. Planorbis complanatus, Linneo.

Helix complanata, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 769.
Planorbis umbilicatus, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 160.

È abbondantissimo in tutti i fossi e nelle paludi dell'agro Pisano, nonchè nel lago di Bientina e nella Maremma Toscana.

3. Planorbis carinatus, Müller.

Helix planorbis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 769.
Planorbis carinatus, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 175.

Riferisco a questa specie un *Planorbis* meno comune del precedente che si trova in molte località della provincia di Pisa.

Gli esemplari trovati nelle vasche dell'orto botanico sono quasi identici al tipo; quelli invece che abitano certi canali presso i bagni di S. Giuliano assumono una forma intermedia fra il *P. complanatus*, Linn. ed *P. carinatus*, Müll., avvicinandosi più a questo che a quello. Finalmente, alcuni individui si accostano assai al *P. subangulatus*, Philippi.

4. Planorbis spirorbis, Linneo.

Helix spirorbis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 770.

Non è raro in un piccolo fosso, spesse volte a secco, che si trova, presso Pisa, lungo lo stradone delle Cascine, a mano destra.

5. Planorbis albus, Müller.

Planorbis albus, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 164.

Si trova frequentemente insieme alla specie suaccennata nonchè in altri canali. Spesso l'ho veduto agglutinato con altre conchiglie dalle larve di friganee.

6. Planorbis corneus, Linneo.

Helix cornea, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 770.

Abbonda in tutte le acque stagnanti della provincia pisana.

1. Var. *adelosius*, Issel (P. adelosius, Bourg.); abita a Pisa ed è piuttosto frequente nei piccoli canali. Questa varietà e la seguente sono collegate col tipo da un gran numero di forme intermedie.
2. Var. *niger*, Issel; l'ho raccolta nelle vasche del giardino botanico di Pisa; rara. Conchiglia piuttosto depressa, perfettamente nera, non lucida, di piccole dimensioni.

Genere XIII. — **Physa**, Draparnaud.

1. Physa fontinalis, Linneo.

Bulla fontinalis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 727.

Si raccoglie in quasi tutti i fossi del territorio pisano, nonchè nella palude di Bientina. L'ho osservata più volte galleggiante alla superficie dell'acqua col piede rivolto in alto.

2. Physa Pisana, Issel.

Testa sinistrorsa ovato-oblonga, inflata, tenuissima, pellucida, colore succinea, nitida, longitudinaliter striatula; — spira elata, apice obtusiusculo; — anfractibus 5 $\frac{1}{2}$ convexiusculis sutura impressa separatis; ultimo magno, inflato, $\frac{2}{3}$ altitudinis superante; — apertura oblonga; — columella simplice obliqua, vix torta; — peristomate simplice, tenuissimo.

Altit. . . .	millim.	24
Diam.	»	8

Questa specie che non esito a dichiarar nuova, fu raccolta dal mio amico e compagno di studii C. Gentiluomo, poi da me, in un fosso poco distante dalla Porta a Lucca, presso a Pisa; la credo piuttosto rara.

La conchiglia è sinistrorsa, ovata, oblunga, alquanto rigonfia, assai fragile, pellucida, color d'ambra, nitida e striata minutamente nel senso longitudinale; — la spira è snella, l'apice un poco ottuso. I giri sono nel numero di 5 $\frac{1}{2}$, alquanto convessi e divisi da suture ben segnate, l'ultimo è ampio e rigonfio e supera i $\frac{2}{3}$ dell'altitudine totale. L'apertura è oblunga; la columella è semplice, obliqua ed un poco torta; il peristoma è semplice e molto sottile.

La conchiglia sopradescritta ha qualche analogia colla *Physa Taslei*, Bourg. (1), della Brettagna e colla *P. fontinalis*, Drap. Dalla prima si distingue facilmente per-

(1) J. R. Bourguignat, *Malacologie terrestre et fluviatile de la Bretagne*, 1860; p. 70.

chè è più allungata, meno rigonfia e più grande e perchè la sua apertura è più stretta e supera in altezza i $\frac{2}{3}$ della altitudine totale; dalla seconda differisce per aver l'apice meno ottuso, la spira notevolmente più elevata e l'ultimo giro meno rigonfio; l'apertura offre inoltre forma diversa ed altezza minore.

Genere XIV. **Limnæa**, Bruguière.

1. Limnæa auricularia, Linneo.

Helix auricularia, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 174.
Limneus auricularius, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 48.

Si trova, ma non frequentemente, nei fossi che fiancheggiano la ferrovia Lucchese, presso Pisa. Gli individui che ho osservati sono piuttosto voluminosi e presentano una conchiglia munita di forti rughe longitudinali e traversali come quelli della var. *collisa*, Moquin-Tandon; l'ultimo giro non è molto rigonfio ed il labbro non è esteso.

A Pistoia, nella villa Puccini, v'ha una varietà più piccola e più somigliante al tipo.

2. Limnæa limosa, Linneo.

Helix limosa, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 774.
Limneus ovatus, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 50, t. II, f. 30, 31.

Si trova comunemente a Pisa e nei luoghi circonvicini.

3. Limnæa stagnalis, Linneo.

Helix stagnalis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 774.
Limneus stagnalis, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 51.

Abita parecchi canali, fossi e paludi nel territorio pisano; non è abbondante.

1. Var. *subfusca*, Moquin-Tandon (var. *B*, Goupil); ne ho raccolti molti esemplari nelle vaschette ove si coltivano le piante acquatiche nell'orto botanico di Pisa; comune.

4. Limnæa palustris, Müller.

Buccinum palustre, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 131.
Limneus palustris, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 50.

Abbonda in tutte le acque stagnanti dell'agro pisano. Alcuni individui raccolti a Pisa si riferiscono, credo, alla var. *fusca*, Moquin-Tandon. (*Limneus fuscus*, C. Pfeiffer.)

5. Limnæa truncatula. Müller.

Bucinum truncatulum, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 130.
Limneus minutus, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 51.

Abita i Bagni di Lucca (Uzielli!) e la provincia di Firenze (D'Ancona!); probabilmente vive anche nella regione montuosa della provincia pisana.

Genere XV. — **Ancylus**, Geoffroy.

1. Ancylus Janii, Bourguignat.

Ancylus capuloïdes, Jan (1838), in Porro, Malac. com., p. 87, t. I, f. 7.
Ancylus Janii, Bourguignat (1853), Cat. Ancyl., in Journ. Conch., p. 370, f. 14, 15.
Ancylus fluviatilis, var. *capuliformis*, Moquin-Tandon (1855), Moll. de France, II, p. 484, t. XXXVI, f. 7.

Si trova ai Bagni di Lucca (Uzielli!).

2. Ancylus gibbosus, Bourguignat.

Ancylus gibbosus, Bourguignat (1853), Cat. Ancyl., in Journ. Conch., p. 186.

Questa specie mi fu comunicata dal mio amico sig. V. Uzielli che la raccolse ai Bagni di Lucca. Il dottor Marcucci l'ha rinvenuta a Campi nel Casentino.

3. Ancylus costulatus, Küster.

Ancylus costulatus, Küster (1839), in Anton, Verzeichn Conch., p. 26.

È copiosissimo in un ruscelletto, presso Montecatini (Val di Nievole). Differisce un poco dal tipo predominante in Liguria per esser più appianato e di color bruno scuro.

4. Ancylus lacustris, Linneo.

Patella lacustris, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 783.
Ancylus lacustris, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 199.

Abita nei grandi fossi del territorio pisano ove l'acqua è quasi stagnante (Uzielli!); ma colà è assai raro; nel lago di Massaciuccoli presso Massa (Uzielli!). L'ho raccolto

nella palude di Bientina, ove si trova aderente alle valve disgiunte di *Anodonta*, e l'ho ricevuto da Firenze (Pecchioli).

Genere XVI. — **Cyclostoma**, Draparnaud.

1. Cyclostoma elegans, Müller.

Nerita elegans, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 177.
Cyclostoma elegans, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 38.

È frequentissimo nelle provincie toscane, segnatamente sulle colline di Pisa.

Genere XVII. — **Pomatias**, Hartmann.

1. Pomatias patulum, Draparnaud (1).

Cyclostoma patulum, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 39 e Hist. Moll., I, f. 9-11.
Pomatias patulum, Cristofori e Jan (1832), Cat., p. 15.

1. Var. *montanus*, Issel. Il dottor Marcucci esplorando le Alpi Apuane per attendere a ricerche botaniche, trovò parecchi esemplari di questa conchiglia sulla sommità della Pania della Croce. — Conchiglia più piccola e più turricolata del tipo, sottilmente striata nel senso longitudinale; peristoma poco esteso. Dimensioni:

lunghezza . .	millimetri	$6\frac{1}{2}$ a 7
diametro . .	»	$2\frac{5}{4}$ a 3

Genere XVIII. — **Bythinia**, Gray.

1. Bythinia tentaculata, Linneo.

Helix tentaculata, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 774.
Cyclostoma impurum, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 41.

Abita quasi tutte le acque stagnanti del Pisano, nonchè quelle del Pistojese, la palude di Bientina, ecc.

---

(1) Sarebbe anche da noverarsi nella famiglia dei Ciclostomi una specie del genere *Acme* trovata dal signor V. Uzielli fra i detriti del Gombo, presso Pisa.

1. Var. *codia*, Issel (*Bythinia codia*, Bourg.); si trova a Pisa e a S. Giuliano. Piuttosto che una varietà potrebbe dirsi una modificazione accidentale.
2. Var. *producta*, Menke; non comune.
3. Var. *ventricosa*, Menke; non comune.

2. Bythinia Boissieri, de Charpentier.

Bythinia Boissieri, Bourguignat, in Litt.

Assegno dubitativamente questa denominazione ad una conchiglietta fluviatile frequente nei dintorni di Pisa e alla Spezia, la quale è analoga per le forme e la dimensione alla *B. tentaculata*, Lin., ma che ne differisce notevolmente per aver la spira più allungata, i giri più convessi e le suture più profonde. Il sig. Bourguignat, cui l'ho comunicata, la crede identica alle *B. Boissieri* di Sicilia. Il sig. Stabile all'incontro mi scrisse che la vera *B. Boissieri* ha l'apertura più ampia e i giri meno arrotondati, e considera le specie di Pisa come nuova. Io non sono in grado di giudicare qual sia fra le due opinioni quella da preferirsi.

3. Bythinia Lucensis, Stabile.

Bithinia Lucensis, Stabile, in Litt.

Fu copiosamente raccolta dal sig. V. Uzielli ai Bagni di Lucca.

Questa piccola specie, dichiarata nuova dal sig. Stabile, offre una conchiglia ovata oblunga, di color corneo chiaro, pellucida, munita di sottilissime strie longitudinali soltanto visibili col mezzo di una forte lente; l'apice è ottuso; i giri sono nel numero di 4 $\frac{1}{2}$, separati da profonde suture; i primi, che sono alquanto stretti, appariscono neri, perchè lasciano scorgere per trasparenza il corpo dell'animale; l'ultimo è grande rigonfio e supera in altezza la metà dell'altitudine totale. L'apertura è arrotondata, quasi angolosa superiormente, un poco più lunga che larga; il margine destro è regolarmente arcuato; il sinistro è meno curvo del destro; il peristoma è continuo e semplice; la columella è spessa ed un poco obliqua; l'ombellico è ridotto ad una stretta fessura. L'opercolo è posto molto profondamente nella conchiglia; è sottile, di color bruno, a nucleo eccentrico e presenta strie concentriche. Dimensioni:

lunghezza . . .	millimetri	2
diametro	»	1 $\frac{1}{2}$

Questa specie somiglia un poco alla *B. anatina* Drap., ma ne differisce perchè la sua apertura è meno rotonda, la sua spira meno elevata e perchè ha i giri più rigonfii e minori dimensioni. Si distingue a prima vista dalla *B. similis*, Drap. perchè i suoi giri sono più convessi, le suture più profonde e la sua spira meno elevata; offre inoltre dimensioni tre volte minori.

4. Bythinia Saviana, Issel.

Testa minima, rimato-perforata, ovato-elongata, solida, sub lente subtilissime striata, pallide cornea vel luteola; — apice obtusiusculo; — anfractibus 5 $\frac{1}{2}$ convexis, regulariter crescentibus, sutura impressa profunde separatis; ultimo $\frac{2}{5}$ longitudinis æquante; — apertura ovato rotundata; peristomate continuo, acuto, extus marginato; margine columellari arcuato.

Altit. . . . . millim. $2\frac{1}{2}$
Diam. . . . . » 1

Questa *Bythinia*, cui ho assegnato il nome del mio venerato maestro Paolo Savi, abita nelle acque termali acidulo ferruginose de' bagni di S. Giuliano presso Pisa. Si trova abbondantemente vicino alle scaturigini della fossa calda, aderente alle pietre e alle alghe sommerse, a piccola profondità.

La conchiglia di essa specie è piccolissima, munita di sottil fessura ombellicale, ovata, allungata, debolmente nitida, solida, minutamente striata nel senso longitudinale, di color corneo o giallastro, spesso inquinata di sostanze estranee. I giri della spira sono 5 $\frac{1}{2}$, convessi, accrescentisi regolarmente e divisi da profonde suture (1); l'ultimo occupa circa $\frac{2}{5}$ della altezza totale. L'apertura offre dimensioni mediocri ed è quasi rotonda; il suo diametro longitudinale supera di poco il trasversale. Il peristoma è acuto e continuo; negli individui adulti presenta esternamente un piccolo orliccio, raramente due; il margine columellare è arcuato. L'opercolo è piccolo, trasparente e notevolmente approfondato nell'interno della conchiglia.

La *Bythinia Saviana* è sparsa in Toscana in varie raccolte private, sotto il nome di *B. thermalis* (Linneo); determinazione affatto erronea, imperocchè la vera *B. thermalis* (che è la *B. Aponensis* di Martens) la quale vive soltanto nelle acque termali di Abano nel Padovano, è specie affatto diversa della mia e spettante ad altro gruppo, a quello cioè che taluni naturalisti distinguono col nome generico di *Hydrobia*.

La mia specie presenta qualche analogia colla *B. marginata*, Michaud (2), che trovasi in Francia ed in Svizzera; ma non si può confondere con essa, perchè è più lunga, più snella ed acuminata, e perchè ha i giri meglio distinti l'uno dall'altro.

(1) Le suture osservate con forte ingrandimento appariscono, in quasi tutti gli individui, marginate; peraltro questo carattere è poco manifesto.

(2) Michaud (1831), Compl., p. 91, t. XVI, f. 58, 59.

Genere XIX. — **Paludina** Lamarck.

1. Paludina contecta, Millet.

Nerita vivipara. Müller (1774), Verm. hist., II, p. 182.
Cyclostoma contectum, Millet (1813), Moll. Main. et Loir., p. 5.

Si trova comunemente nei fossi dei dintorni di Pisa, segnatamente lungo la ferrovia che conduce a Lucca.

Genere XX. — **Valvata**, Müller

1. Valvata piscinalis, Müller.

Nerita piscinalis, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 172.

S'incontra spesse volte nei canali e nei fossi poco profondi della provincia pisana; vive d'ordinario in numerose società ed immersa nella melma.

2. Valvata cristata, Müller.

Valvata cristata, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 198.
Valvata planorbis, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 42.

Abita fra le piante acquatiche ne' piccoli canali dell'agro pisano, alle Cascine, a S. Rossore, ecc.; meno comune della precedente.

Genere XXI. — **Melanopsis**, Ferussac.

1. Melanopsis Dufourii, Ferussac.

Melanopsis Dufourii, Ferussac (1823), Monog. des Melanop., in Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris, p. 153, t. 8, f. 5.

Ho fatto ampia raccolta di questa specie nella Maremma Toscana in un fiumicello d'acqua calda detto Caldana di Ravi, presso Campiglia; vive sulla sabbia, ove l'acqua ha soltanto pochi centimetri di profondità. Il mio amico V. Uzielli ed io abbiam tentato di acclimarla nelle acque termali di S. Giuliano la cui temperatura differisce poco da quella della Caldana di Ravi; ma credo che l'esperienza non sia riuscita.

1. Var. *elata*, Issel; si trova insieme al tipo ed è rarissima. Offre dimensioni doppie di quelle degli individui tipici; è alquanto allungata e presenta una sorta d'orliccio rilevato in prossimità di ciascuna sutura (1).

Genere XXII — **Theodoxus**, De Montfort.

1. Theodoxus fluviatilis, Linneo.

Nerita fluviatilis, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 177.
Theodoxus Lutetianus, De Montfort (1810), Conch. Syst., II, p. 351.
Neritina fluviatilis, Lamarck (1822), An. sans vert., VI., p. 188.

Questa conchiglietta abbonda nell'Arno, nei punti ove il corso del fiume è assai rapido, ed in vari canali che irrigano l'agro pisano, segnatamente nel canale macinante e nelle sue derivazioni; vive aderente alle pietre ove l'acqua è limpida e poco profonda. Nell'Arno si trova una varietà di colorazione verdastra unicolore; nei canali paralleli allo stradone di S. Giuliano ve ne ha una ornata di lineole e macchie brune sopra un fondo verdastro.

1. Var. *thermalis*, Moquin-Tandon (*Neritina thermalis*, Boubée). Abita il canale d'acqua calda di S. Giuliano. È più piccola e più globosa del tipo.

2. Theodoxus Prevostianus, Partsch.

Nerita Prevostiana, Partsch (1828), in C. Pfeiffer, Deutsch. Moll., III, p. 49, t. VIII, f. 11, 12 (non Dupuy).

L'ho trovata soltanto nella Caldana di Ravi colla *Melanopsis Dufourii*; non è molto abbondante.

Sebbene alcuni autori e fra gli altri Moquin-Tandon non ammettano questa come buona specie, pure a me pare ben distinta dalle sue congeneri e fornita di caratteri peculiari sufficientemente costanti.

---

(1) Nella ricca collezione del signor Cesare D'Ancona ho veduto una varietà di questa specie, proveniente da Montioni, che presenta l'ultimo giro distintamente carenato.

MOLLUSCHI ACEFALI

Genere I. — **Anodonta**, Lamarck.

1. Anodonta cygnea, Linneo.

Mytilus cygneus, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 706.

Abita il lago di Massaciuccoli (Uzielli).

1. Var. *Cellensis*, Moquin-Tandon (*Mytilus Zellensis,* Gmelin); abbonda in tutti gli stagni della Toscana e segnatamente nelle palude di Bientina ove in meno di due ore ne ho raccolte meglio che un centinaio; trovasi pure nel laghetto di Gattajola (Lucchese).
2. Var. *radiata*, Moquin-Tandon (*Mytilus radiatus* Müller); vive nel lago di Bientina; rara.

2. Anodonta variabilis, Draparnaud.

Anodonta variabilis, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 108 (esclusa la var. *b*).
Anodonta piscinalis, Nilsson (1822), Moll. Suec., p. 116.

In mezzo ad un centinaio di esemplari della *A. Cygnea*, var. *Cellensis*, ho rinvenuto un individuo di questa specie identico a quelli che abbondano nel Comasco.

Genere II. — **Unio**, Philippson.

1. Unio Requienii, Michaud.

Unio Requienii, Michaud (1831), Compl., p. 106, t. XVI, f. 24.

Si trova nell'Arno a Pisa, nel Serchio presso Lucca, (Uzielli!), nel lago di Bientina; è discretamente comune.

Non è, a quanto credo, identico al tipo della specie; somiglia molto all' *U. Requienii* var. *vulgaris*, Stabile, dell'Italia settentrionale; ma se ne distingue per esser più rigonfio, meno inequilatero e meno attenuato anteriormente. Le sue valve sono solide, di colore olivastro, anteriormente e posteriormente arrotondate ed inferiormente quasi

rette. I denti cardinali sono robusti, prominenti e muniti di dentellature; la madreperla è spesse volte rosea ed azzurrognola. Dimensioni:

lunghezza . .	millimetri	50 a 55
altezza . . .	»	28 a 30
spessezza . . .	»	18 a 20

2. Unio pictorum, Linneo.

Mya pictorum, Linneo (1758), Syst. nat., ed. X, p. 671.
Unio pictorum, Philippson (1788), Nov. test. gen, p. 17.

Si trova abbondantemente in tutto il corso dell' Arno, specialmente in prossimità della sua foce; nel fosso della Madonna dell' Acqua, presso Pisa, nella Fine, nella Cecina, a Siena, a Pistoia ed in molte altre località.

L' U. pictorum di Toscana si accosta molto a quello che trovasi nei dintorni di Milano. Esso presenta le valve alquanto inequilatere, poco convesse, posteriormente arrotondate, un poco protratte e quasi troncate all' innanzi, inferiormente quasi rette. All' esterno sono di color verdastro molto chiaro, internamente sono vestite di madreperla bianca poco splendente.

I denti cardinali sono piccoli, sottili e non seghettati. Dimensioni:

lunghezza. . .	millimetri	60 a 65
altezza	»	35 a 38
spessezza . . .	»	14 a 16

3. Unio Villæ, Stabile.

Unio Villæ, Stabile (1862), in scheda.

È abbondantissimo nel lago di Bientina; abita pure il laghetto di Gattajola ove fu raccolto prima dal signor Uzielli, poi da me. Ne ricevetti alcuni individui dal Comasco dai signori fratelli A. e G. B. Villa ed altri di Viverone dal signor Carlo Mella. Gli esemplari di Toscana differiscono da quelli dell' Italia superiore per essere un poco sinuosi inferiormente.

Questa specie (almeno in Toscana) si mantiene ben distinta dalle affini. Non si può confondere coll' *U. Requienii*, Mich., per la maggior lunghezza delle valve, per essere più inequilatera, e come troncata anteriormente, e finalmente pel suo maggior volume. Dall' *U. pictorum*, Linn., si separerà facilmente per esser la sua conchiglia assai più rigonfia, più lunga, più obliqua e di color castagno scuro, anzichè verde chiaro. Per ciò che riguarda il cardine essa partecipa dei caratteri di entrambe le specie suindicate; diffatti, per la forma e la dimensione i denti cardinali, son simili a

quelli dell' *U. pictorum* e per essere minutamente seghettati si avvicinano a quell dell' *U. Requenii* (1).

Le valve sono sempre inquinate, in questa specie, di una sostanza rossiccia che ha l' apparenza della ruggine, di più offrono quasi costantemente profonde decorticazioni ed erosioni specialmente nelle parti prossime agli umboni. Internamente sono rivestite di una madreperla spesso di color bruno, raramente bianca, e poco splendente.

Genere III. — **Pisidium**, C. Pfeiffer.

1. Pisidium amnicum, Müller.

Tellina amnica, Müller (1774), Verm. hist., p. 205.
Cyclas palustris, Draparnaud (1801), Tabl. Moll., p. 106.
Cyclas obliqua, Lamarck (1818), An. sans vert., V, p. 559.

È assai comune nei ruscelli e nei fossi dell' agro pisano e lucchese, nonchè nella Val di Nievole.

2. Pisidium Cazertanum, Poli.

Cardium Cazertanum, Poli (1701), Test. Sic., I, p. 65, t. XVI, f. 1.

Questa conchiglietta è una di quelle che più variano da un luogo all'altro; nel territorio di Pisa, ove non è comune, assume una forma un poco differente dal tipo.

Genere IV. — **Sphærium**, Scopoli.

1. Sphærium corneum, Linneo.

Tellina cornea, Linneo (1758), Syst. nat., ed X, p. 678.
Sphærium corneum, Scopoli (1777), Intr. ad hist. nat., p. 398.
Cyclas cornea (partim), Lamarck (1818), An. sans vert., V, p. 558.

Abita quasi tutti i canali e ruscelli dei dintorni di Pisa, ma non è abbondante in alcuno.

2. Sphærium lacustre, Müller.

Tellina lacustris, Müller (1774), Verm. hist., II, p. 204.
Cyclas calyculata, Draparnaud (1805), Hist. Moll., p. 130, t. X, f. 14, 15.

Si trova nei canali dell'agro pisano ed è discretamante abbondante.

---

(1) Il paragone s'intende soltanto istituito fra l'*U. Villæ* e gli *Unii Requienii* e *pictorum* di Toscana.

INDICE ALFABETICO

DELLE SPECIE E DELLE VARIETÀ

Ancylus costulatus, Küst. . . . . pag. 28
— *gibbosus*, Bourg. . . . . » ivi
— *Janii*, Bourg. . . . . » ivi
— *lacustris*, Lin. . . . . » ivi
Anodonta cygnea, Lin. . . . . » 34
— *cygnea*, Lin. var *Cellensis* . . . » ivi
— *cygnea*, Lin. var. *radiata* . . . » ivi
— *variabilis*, Drap. . . . . » ivi
Bulimus decollatus, Lin. . . . . » 17
— *quadridens*, Müll. . . . . » 18
— *subcylindricus*, Lin. . . . . » ivi
— *tridens*, Müll. . . . . » ivi
— *tridens*, Müll. var. *major* . . . » ivi
— *tridens*, Müll. var. *unidentatus* . . » ivi
Bythinia Boissieri, de Charp. . . . . » 30
— *Lucensis*, Stab. . . . . » ivi
— *tentaculata*, Lin. . . . . » 29
— *tentaculata*, Lin. var *codia*. . . . » 30
— *tentaculata*, Lin. var. *producta* . . » ivi
— *tentaculata*, Lin. var. *ventricosa*. . » ivi
— *Saviana*, Iss. . . . . » 31
Carychium tridentatum, Riss. . . . . » 24
Cœcilianella acicula, Müll. . . . . » 19
— *aciculoides*, Jan. . . . . » ivi
Clausilia alboguttulata, Wagn. . . . . » ivi
— *alboguttulata*, Wagn. var. *nigra* . » 20
— *alboguttulata*, Wagn. var. *obesa*. . » ivi
— *bidens*, Lin. . . . . » ivi
— *laminata*, Montag. . . . . » 19
— *solida*, Drap. . . . . » 20
Convolvulus Firminii, Payr. . . . . » 24
— *myosotis*, Drap. . . . . » ivi
Cyclostoma elegans, Müll. . . . . » 29
Helix acuta, Müll. . . . . » 17
— *acuta*, Müll. var. *elongata* . . . » ivi
— *acuta*, Müll. var. *strigata* . . . » ivi
— *acuta*, Müll. var. *unifasciata* . . . » ivi
— *aperta*, Born. . . . . » 12
— *aperta*, Born. var. *brunnea*. . . . » ivi
— *aperta*, Born. var. *major* . . . » ivi
— *aperta*, Born. var. *pallida* . . . » ivi
— *aperta*, Born. var. *viridis* . . . » ivi
— *aspersa*, Müll. . . . . » 11
— *aspersa*, Müll. var. *conoidea* . . . » ivi
— *aspersa*, Müll. var. *globosa* . . . » ivi
— *aspersa*, Müll. var. *grisea* . . . » ivi
— *aspersa*, Müll. var. *obscurata*. . . » ivi
— *aspersa*, Müll. var. *virescens* . . . pag. 11
— *aspersa*, Müll. var. *zonata*. . . . » ivi
— *apicina*, Lam. . . . . » 14
— *barbara*, Lin. . . . . » 17
— *barbara*, Lin. var. *Astieri* . . . » ivi
— *barbara*, Lin. var. *fasciata* . . . » ivi
— *carthusiana*, Müll. . . . . » 12
— *carthusiana*, Müll. var. *lactescens* . » 13
— *carthusiana*, Müll. var. *minor* . . » ivi
— *cespitum*, Drap. . . . . » 15
— *cespitum*, Drap. var. *elegans* . . . » ivi
— *cespitum*, Drap. var. *minor* . . . » ivi
— *cespitum*, Drap. var. *trivialis* . . . » ivi
— *cinctella*, Drap. . . . . » 13
— *cinctella*, Drap. var. *fasciata* . . . » ivi
— *cinctella*, Drap. var. *fusca* . . . » ivi
— *cingulata*, Stud. . . . . » 10
— *cingulata*, Stud. var. *Apuana* . . » ivi
— *cingulata*, Stud. var. *inornata* . . » ivi
— *cingulata*, Stud. var. *major* . . . » ivi
— *conspurcata*, Drap. . . . . » 14
— *hispana*, Lin. . . . . » 9
— *lineata*, Oliv. . . . . » 16
— *lineata*, Oliv. var *interrupta* . . . » ivi
— *lineata*, Oliv. var. *lutescens* . . . » ivi
— *lineata*, Oliv. var. *maura* . . . . » ivi
— *lineata*, Oliv. var. *vittata* . . . . » ivi
— *lucorum*, Lin. 12
— *neglecta*, Drap. . . . . » 15
— *neglecta*, Drap. var. *fuscescens* . . » ivi
— *neglecta*, Drap. var. *ochroleuca* . . » ivi
— *neglecta*, Drap. var. *vulgaris* . . . » ivi
— *nemoralis*, Lin. . . . . » 11
— *nemoralis*, Lin. var. *albina* . . . » ivi
— *nemoralis*, Lin. var. *coalita* . . . » ivi
— *nemoralis*, Lin. var. *fasciata* . . . » ivi
— *nemoralis*, Lin. var. *lurida* . . . » ivi
— *nemoralis*, Lin. var. *unicolor* . . . » ivi
— *obvoluta*, Müll. . . . . » 9
— *Olivieri*, Fer. . . . . » 13
— *Pisana*, Müll. . . . . » 15
— *Pisana*, Müll. var. *albida* . . . . » ivi
— *Pisana*, Müll. var. *bifrons* . . . . » ivi
— *Pisana*, Müll. var. *concolor* . . . » ivi
— *Pisana*, Müll. var. *interrupta* . . » ivi
— *Pisana*, Müll. var. *maritima* . . . » ivi
— *Pisana*, Müll. var. *Menkeana*. . . » ivi

Helix profuga, A. Schm. . . . . pag. 14
— *profuga*, A. Schm. var. *Etrusca* . . » ivi
— *profuga*, A. Schm. var. *major* . . » ivi
— *pulchella*, Drap. . . . . » 10
— *pigmæa*, Lin. . . . . » 9
— *pyramidata*, Drap. . . . . » 16
— *pyramidata*, Drap. var. *fasciata* . . » ivi
— *pyramidata*, Drap. var. *marmorata*. » ivi
— *pyramidata*, Drap. var. *monozona* . » ivi
— *pyramidata*, Drap. var. *sabulosa*. . » ivi
— *rubella*, Riss. . . . . » 12
— *rupestris*, Stud. . . . . » ivi
— *serpentina*, Fer. . . . . » 19
— *terrestris*, Penn. . . . . » 16
— *trochoides*, Poir. . . . . » 17
— *unifasciata*, Poir. . . . . » 14
— *variabilis*, Drap. . . . . » 15
— *variabilis*, Drap. var. *fasciata*. . . » 16
— *variabilis*, Drap. var. *lutescens* . . » ivi
— *variabilis*, Drap. var. *subalbida* . . » ivi
— *vermiculata*, Müll. . . . . » 11
— *vermiculata*, Müll. var. *albida* . . » ivi
— *vermiculata*, Müll. var. *campestris* . » ivi
— *vermiculata*, Müll. var. *concolor*. . » ivi
— *vermiculata*, Müll. var. *expallescens* . » ivi
Limax cinereus, List. . . . . » 5
— *cinereus*, List. var. *cellarius* . . . » ivi
— *cinereus*, List. var *obscurus* . . . » ivi
— *cinereus*, List. var. *vulgaris* . . . » ivi
— *Doriæ*, Bourg. . . . . » 6
— *marginatus*, Drap. . . . . » ivi
— *variegatus*, Drap. var. *flavescens*. . » 5
— *variegatus*, Drap. var. *flavus* . . . » ivi
Limnæa auricularia, Lin. . . . . » 27
— *limosa*, Lin. . . . . » ivi
— *palustris*, Müll. . . . . » ivi
— *stagnalis*, Lin. . . . . » ivi
— *stagnalis*, Lin. var. *subfusca* . . . » ivi
— *truncatula*, Müll. . . . . » 28
Melanopsis Dufourii, Fer. . . . . » 32
— *Dufourii*, Fer. var. *elata*. . . . . » 33
Paludina contecta, Mill. . . . . » 32
Physa fontinalis, Lin. . . . . » 26
— *Pisana*, Iss. . . . . » ivi
Pisidium amnicum, Müll. . . . . » 36
— *Cazertanum*, Poli . . . . . » ivi
Planorbis albus, Müll. . . . . » 25
Planorbis carinatus, Müll. . . . . pag. 25
— *complanatus*, Lin. . . . . » ivi
— *corneus*, Lin. . . . . » ivi
— *corneus*, Lin var. *adelosius*. . . . » 26
— *corneus*, Lin. var. *niger*. . . . . » ivi
— *fontanus*, Light. . . . . » 24
— *spirorbis*, Lin. . . . . » 25
Pomatias patulum, Drap. var. *montanus*. » 29
Pupa avenacea, Brug. . . . . » 21
— *avenacea*, Brug. var. *Apuana*. . . » ivi
— *biplicata*, Mich. . . . . » 22
— *biplicata* Mich. var. *elongata* . . . » ivi
— *granum*, Drap. . . . . » ivi
— *frumentum*, Drap. . . . . » 21
— *frumentum*, Drap. var. *curta* . . . » ivi
— *muscorum*, Lin. . . . . » 23
— *muscorum*, Lin. var. *edentula*. . . » ivi
— *Philippii*, Cantr. . . . . » 22
— *quinquedentata*, Born. . . . . » 21
— *quinquedentata*, Born. var. *Juliana*. » ivi
— *quinquedentata*, Born. var. *minor* . » ivi
— *quinquedentata*, Born. var. *variegella*. » ivi
— *umbilicata*, Drap. . . . . » 22
— *umbilicata*, Drap. var. *gracilis* . . » ivi
Sphærium corneum, Lin. . . . . » 36
— *lacustre*, Müll. . . . . » 35
Succinea arenaria, Bouch. . . . . » 7
— *elegans*, Drap. . . . . » 6
Theodoxus fluviatilis, Lin. . . . . » 33
— *fluviatilis*, Lin. var. *thermalis* . . » ivi
— *Prevostianus*, Partsch. . . . . » ivi
Unio pictorum, Lin. . . . . » 35
— *Requienii*, Mich. . . . . » ivi
— *Villæ*, Stab. . . . . » 34
Valvata cristata, Müll. . . . . » 32
— *piscinalis*, Müll. . . . . » ivi
Vertigo muscorum, Drap. . . . . » 23
— *pygmæa*, Drap. . . . . » ivi
— *vertigo*, Montag. . . . . » ivi
Zonites cellarius, Müll. . . . . » 8
— *crystallinus*, Müll. . . . . » ivi
— *diaphanus*, Stud. . . . . » 9
— *hydatinus*, Rossm. . . . . » 8
— *fulvus*, Müll. . . . . » 7
— *Leopoldianus*, de Charp. . . . . » ivi
— *nitidus*, Müll. . . . . » ivi
— *obscuratus*, Porro . . . . . » 8

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti. Tutti ricevono gratuitamente gli Atti della Società.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all'anno.

La proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi: la votazione si fa segreta, e il socio è ammesso se ottiene almeno due terzi dei voti dei socj presenti all'adunanza.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 2. —

Per gli estranei alla Società . . » 3. —

I Socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume pubblicato nel 1865 verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i Socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei Socii che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non Socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come sarà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II. N. 2.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR L'ORIGINE DES BASSINS LACUSTRES
À PROPOS DES SONDAGES DU LAC DE COME

PAR

A. GENTILLI

INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER LOMBARDS

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, D.r Emilio Cornalia, Direttore Aggiunto al Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *Via Broletto*, 16.
- Torquato Taramelli, *Via del Monte Napoleone*, 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *Via Senato*, 14.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II. N. 2.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

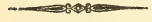
SUR L'ORIGINE DES BASSINS LACUSTRES

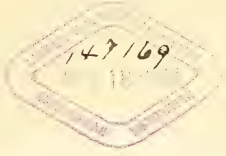
À PROPOS DES SONDAGES DU LAC DE COME

PAR

A. GENTILLI

INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER LOMBARDS





MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1866

QUELQUES CONSIDERATIONS

SUR L'ORIGINE DES BASSINS LACUSTRES

Peu de questions ont soulevé tant d'hypothèses et peu d'hypothèses ont soulevé tant de doutes que celle de l'origine des bassins lacustres. Si j'entreprends d'écrire à mon tour sur cette matière, ce n'est pas avec la pretention de resoudre une question qui a été laissé ouverte par tant de géologues celèbres, mais dans l'espoir de jeter peut-être quelque lumière sur ce sujet en fournissant des observations exactes et consciencieuses d'une série de faits qui s'y rapportent.

Qu'on me permette avant tout, de resumer l'etat actuel de la question.

On distingue généralement les bassins des lacs en orografiques, ou ayant été formés par les mêmes forces aux quelles est du le soulèvement des montagnes, dont ces bassins sont entourés; en lacs d'érosion, ou ayant été creusés par de courants d'eau ou par de glaciers et en lacs morainiques, ou ayant été formés par les moraines, qui ont bouché l'issue des valleés.

Les bassins orografiques peuvent être le produit d'une courbure, d'une rupture, ou d'un glissement des couches géologiques (figures 1, 2 et 3).

Les caractères distinctifs de ces trois systèmes fondamentaux consistent en ce que dans le premier les couches ne montrent point leur têtes, dans le second elles les montrent sur les deux versants et dans le troisième sur un versant seulement; leur caractère commun qui les distingue surtout des lacs produits exclusivement par érosion, consiste à ne pas avoir les lits d'un même étage dans un même plan sur tous les deux versants. Mais en nature les choses ne sont point si claires et si tranchées, les vallées à simples auges sont bien rares, les fissures sont quelquefois si étroites et l'angle des couches si peu accentué qu'il est impossible de reconnaître si la continuité des lits ait

été dérangée par soulèvement ou par érosion et quant aux vallées qui montrent sur un versant les têtes et sur l'autre let lits des couches, il serait bien difficile de dire si il y a eu véritable glissement ou seulement usure par une action mécanique ou chimique.

En outre les couches ne sont pas seulement inclinées vers l'horizon, mais plissées, redressées, contournées, et même renversées de bien de manières, et de changements de direction si notables se succèdent avec si peu d'intervalle, que si quelqu'un y pratiquait un deblai artificiel l'on pourrait croire, à voir la grande diversité dans l'arrangement des couches sur les deux versants, à quelque dislocation plutonique.

Du reste, quand même les caractères distinctifs de ce genre de formation fussent plus apparents, nous n'en verrions pourtant rien aujourd'hui, à cause de l'erosion qui a élargi partout les lits primitifs et qui avec ses dénudations aurait effacé de traces plus manifestes que celles là. Dans un tel état de choses il est fort à craindre, que les hypothèses, qu'on puisse former sur ce sujét ne seraient jamais appelées à devenir de certitudes.

En effet on a essayé de trouver le veritable agent qui a creusé les bassins lacustres bien plutôt par l'exclusion de toutes les causes qui ne semblent pas y avoir contribuées, que par une preuve directe basée sur de faits observès. On ne saurait admettre, a-t-on dit, un affaissement spécial pour chaque lac, pour chaque étang et pour chaque mare; on ne peut pas affimer que tout lac soit situè dans une fissure béante, ou dans un simple bassin synclinal, et enfin personne ne prétendra que l'eau courante et bien moins l'eau stagnante puisse excaver de creux aussi profonds que nos bassins.

D'ailleurs l'ouverture de fissure recquise pour permettre à une partie tendue de la croute terrestre de céder à la force de soulèvement, est très petite par rapport à la surface sollicitée. Si une ligne droite de 100 doit être convertie en un arc qui a ces 100 unités pour corde et 3 pour flèche, il suffit que cette ligne s'allonge de 0,24 ou qu'il s'y produise une solution de continuité sur 0, 24. Les pression latérales qui determinent les ondulations et contorsions de couches empecheraient même ces fissures de s'ouvrir.

Il ne reste donc, que l'action des anciens glaciers qui puisse excaver les bassins.

On a objecté à celà que les cataclysmes qui ont redressé, bouleversé et renversé de couches d'une epaisseur complessive enorme et en telle guise, que les lits inférieurs sont devenus souvent les supérieurs et viceversa, ne pouraient pas s'accomplir sans produire des affaissements et sans ouvrir des abimes par contrecoup; on a objecté aussi qu'il ne soit pas dans la nature des glaciers de creuser dans la roche vive, mais cette dernière objection semble avoir moins de raison d'être, que la première, parce que même nos glaciers microscopiques d'aujourd'hui usent les roches sur lesquelles ils passent et si un lit leur avait été préparé d'avance par les dispositions orografiques du pays, ou par les intervalles laissés entre deux groupes de montagnes de nature diverse; pourquoi la glace, qui en sa qualité de semifluide suit les lois de l'hydrodynamique et qui doit excercer contre ses parois un frottement bien autrement grand que l'eau, n'élargirait elle pas son lit sur une echelle immense, pourvu que son action se prolonge pendant une période suffisamment longue? Ce n'est pas le temps qui manque en Géologie.

La circonstance que les lacs abondent sous les latitudes septentrionales, oú de grands glaciers ont existés, que tous les grands lacs ont réellement donné passage à ces glaciers et que les lacs sont rares sous les climats méridionaux, oú il y avait peu de glaciers et oú ils ne déscendaient pas bien bas, cette circostance dis-je parle bien en faveur de l'érosion glaciale.

A l'assertion qu'aucum lac ne soit situé dans une véritable ligne d'affaissement (fracture) on a opposé l'exemple du lac de Genève, dont les plus grandes profondeurs se trouvent precisément dans la ligne du renversement des couches, qui existe à la lisière des Alpes et dont la partie occidentale offre un parallélisme parfait avec l'axe anticlinal des grands depôts de molasse de la Suisse.

L'objection que les glaciers n'auraient pas pu agir dans la partie ascendante du fond ne me semble pas bien grave, car ces parties, quand même elles existaient dejà à cette epoque, forment de rampes assez douces, pour que la grande masse qui poussait par derrière put vaincre cette difficulté.

On a cru voir dans les coudes brusques un indice contraire à l'idée d'une fissure plutonique mais on aurait tout autant de peine à comprendre un changement de direction brusque et non motivé de la force érosive, que de l'axe de soulèvement. Même l'hypothèse de la plissure de la croute terrestre par refroidissement, que quelques uns substituent à l'idée du soulèvement ne changerait rien à cette difficulté.

Les îles et promontoires au milieu des lacs que l'érosion a respectés, quoiqu'ils ne soient pas d'une matière plus dure que le reste, semblent indiquer une prédisposition orografique du terrain analogue à sa disposition actuelle, car dans cette supposition, la force érosive peut avoir diminué de beaucoup le volume de ces îles et de ces promontoires, sans toutefois les reduire à zéro; tandis que si le lit entier aurait été plein et massif autrefois on ne comprendrait pas pourquoi ces piliers isolés auraient été laissés là.

D'un autre coté nous voyons les montagnes qui entourent les lacs et surtout les lacs du versant méridional des alpes appartenir à trois et plusieures differentes periodes géologiques; or comment un bassin continu, suivi, dessiné comme sur un plan arrété d'avance, s'étenderait-il à travers de formations si diverses, si une cause etrangère n'était survenue après coup?

La symmetrie des profils des deux versants d'une vallée, qui est souvent trés complète, malgré des conditions de dureté et probablement aussi d'inclinaison primitive très differentes, nous empèche de reconnaître leur mode de formation. Cette symétrie est due à l'efflorescence et au dégel, qui fait tomber de morceaux plus on moins gros du haut, et aux lois de la mécanique qui presièdent à la distribution de ces matériaux au pied des versants, et qui leur assignent une certaine courbe regulière comme forme d'équilibre; et plus on remonte les vallées vers les glaciers actuels, plus on trouve cette symétrie complète, parce que plus on monte, plus la décomposition est puissante; pourtant à la lisière des Alpes sur les lacs on observe quelquefois un changement brusque dans l'inclinaison de la ligne de plus grande pente des versants, changement qui commence à peu prés à la même hauteur pour toute un série de contreforts isolés les uns des autres par de creux profonds.

Tout ceci nous conduit à admettre deux causes de nature distincte pour la formation des bassins, la prédisposition orografique et l'érosion par l'eau ou par la glace.

La principale objection qu'on a faite à l'érosion glaciaire et la plus persuasive au premier abord est pourtant la moins scientifique et la moins conclusive de toutes ; je veux parler de la demonstration par l'épouvante que produisent les gros chiffres qui resulteraient si l'on voulait exprimer la masse à deblayer en mètres cubes, ou la resistance à vaincre en kilogrammes. Mais ces chiffres ne sont vraiment gros, que par rapport à notre imagination limitée, qui se familiarise àpeine avec les millions ; ils sont peut-être petits par rapport aux forces et au temps employés.

Qu'on regarde le bassin d'un lac du haut d'une montagne qui domine le pays et d'oú l'on puisse voir les choses en bloc, sans être derangé par les details, d'ou l'on puisse juger tout par comparaison et d'après une echelle juste; bien d'idées preconçues s'evanouissent alors et les impressions générales, qu'on rapporte de là haut sont, souvent bien plus vraies que les conclusions auxquelles on arrive dans sa chambre.

En ce qui regarde le phénomène glacial en lui même il n'y a plus moyen d'en douter, aujourd'hui, que les grandes moraines en aval de nos lacs, les blocs erratiques, les roches moutonnées, les surfaces lisses et les pierres burinées sont si bien connues. Tous ces monunments que le ancies glaciers se sont posés, temoignent non seulement de leur grande extension, mais ils prouvent aussi qu'aucun mouvement notable n'a pu avoir lieu après l'époque glaciaire, car on comprend que si le soulèvement et l'érosion des flancs des montagnes n'étaient pas encor accomplies lorsque les dos des glaciers déposaient des blocs gigantesques dans un equilibre trés peu stable sur de versants très raides; ces blocs auraient certainement roulé en bas à la moindre secousse; mais beaucoup d'entre eux n'ont pas roulé, car j'ai trouvé en mesurant trigonométriquement la hauteur de pierres de Naïrola et de Quarzano au dessus du niveau du lac de Come, qu'elles se trouvent tous les deux à peu près à 426m. d'élévation; malgré une distance horizontale de 800m., ce qui ne saurait être l'effet du hazard. Le croquis (fig. 4) faira voir en outre combien sont precaires les conditions d'equilibre de la pierre de Naïrola.

Entre parenthèse nous faisons remarquer que cette pierre ainsi que beaucoup d'autres a été prise pour un Dolmen; mais je crois inutile de confuter l'idée que de blocs de granite, dont le moindre a un volume de 30 mètres cubes aient été portés par des hommes à 426m. au dessus du lac aprés leur avoir fait parcourir au moins 40 kilomètres sur l'eau.

Les causes aux quelles on attribue la grande exstension des anciens glaciers sont très diverses et elles fairaient presque douter de l'époque glaciaire si les traces du phénomène pris en sa généralité n'étaient pas plus evidentes que les raisons, qu'on en donne.

Voici quelques unes de ces explications:

Poisson, Fourièr et d'autre attribuent aux espaces celestes des températures diverses et font traverser à notre système solaire pendant l'époque glaciaire une région plus froide, mais abstraction faite du désaccord qui regne entre ces savants à propos de la temperature de l'espace (Poisson donne à la region dans la quelle nous nous

trouvons maintenant 0°, Pouillet — 142 Fourier — 50° et Arago — 57°), les hypothèses qui abaissent la temperature n'expliqueront jamais une augmentation des glaciers, lesquels ne peuvent être, que le resultat de neiges plus abondantes, par consequent d'une plus grande évaporation de l'eau.

Renoir augmente les taches du soleil, Erman diminue la chaleur en interposant des essaims d'étoiles filantes entre le soleil et la terre, d'autres conduisent la terre dans la queue d'une comète, ou ils changent l'axe de rotation et les climats par un choc contre la comète elle même, Kämtz accumule sur le Mont Blanc 6000 pieds de formation tertiaire, a fin de gagner de l'espace pour les dépôts des neiges des quelles s'alimentent les glaciers; ces dépôts auraient disparus ensuite.

Agassiz et Schimper croient à de frissons périodiques sur la terre, qui augmentent les glaciers.

De Luc et Hopkins admettent, et ceci semble l'explication la plus acceptable, une distribution diverse des continents et des mers, c'est à dire des surfaces irradiantes et des surfaces évaporantes.

Escher von der Linth et Oeser ont même voulu démontrer ce fait plus spécialment pour le dèsert du Sahara, qui ayant été couvert d'eau durant l'époque glaciaire aurait chargé les vents qui passaient dessus de vapeurs d'eau, lesquels à leur tour auraient determiné une augmentation de neige dans les Alpes; tandis qu'aujourd'hui, les mêmes vents en passant sur le desert s'echauffent et diminuent au contraire la quantité de neige. Mais en vertu de la rotation de la terre, comme l'a fait observer Dove, les courants d'air qui viennent du Sahara au lieu d'aboutir en Suisse doivent aller finir en Crimée, de sorte que le Sahara, qui d'ailleurs n'eut expliqué que les anciens glaciers des Alpes, n'a pas eu d'influence sur eux. Du reste le Sahara n'est pas la seule terre qui ait été couverte d'eau pendant l'époque glaciaire (1); et une préponderance de surface évaporante sous de latitudes meridionales, combinée aussi avec une plus grande capacité de vapeur de l'atmosphère, causée par la grande chaleur propre du globe doit avoir puissamment contribué à l'enorme extension des anciens glaciers.

Une grande complication apparente de la question de bassins lacustres est née le jour ou l'on a commencé à s'occuper de l'alluvion ancienne, qu'on trouve en aval des bassins et qui est de la même nature que celle qui se trouve aussi en amont, qui aurait du par consequent les remplir et qui pourtant ne les remplit pas maintenant.

Cette alluvion ancienne est disposée horizontalement, ses cailloux sont roulés et elle a precédé les glaciers, dit-on, parce que les moraines reposent dessus.

Pour resoudre l'enigme que les bassins des lacs ne soient pas remplis d'alluvion ancienne, quoique celle-ci soit passée sur l'emplacement de ces bassins, on a proposé la théorie de l'affouillement glaciaire, qui admet que les glaciers, aient deblayé l'alluvion ancienne.

---

(1) La Sicile, la Sardaigne, une partie du Napolitain et le territoire Aralo-Caspien montrent des depôts marins postpliocènes; et toute la zone de l'Afrique comprise entre les îles Canares, le Cap Vert et les reliefs des regions du Nil a été probablement une mer à l'époque glaciaire.

Cette théorie à peine énoncée a trouvé de nombreux oppositeurs qui tous ont substitué une autre explication à celle qu'ils venaient de refuser, mais malheureusement ces substitutions ont le même inconvenient que la théorie de l'affouillement, c'est à dire qu'elles ne s'appuyent sur d'autres faits, que sur celui qu'elles sont précisément appelées d'expliquer.

On a dit qu'il n'était pas dans la nature des glaciers de déblayer; on a élevé des doutes à propos de la direction suivie, des obstacles recontrés et des vallées non deblayées: on a calculé, comparé, discuté, mais on n'a pas songé à douter du fait fondamental: si l'alluvion trouvée à l'issue des vallées était bien réellement de telle nature, de telle provenance et de tel âge à devoir forcément admettre son passage à travers les bassins.

On a dit que l'alluvion ancienne pourait être déposée par les torrents des grands glaciers, ou qu'elle n'était autre chose que leur moraine profonde, ou que les bassins etaient pleins de glaces stagnante avant le passage de l'alluvion ancienne, que celle-ci pouvait ainsi passer sur la surface de cette glace sans tomber dans le bassin et que les glaciers étaient venus aprés à déposer leur moraines frontales sur l'alluvion ancienne.

On a dit aussi que l'alluvion ancienne soit déscendue sur la surface des glaciers et que la mer qui pénétrait alors jusqu'à l'issue des vallées se soit chargée de la recevoir, de la rouler et de la stratifier.

On a dit, enfin, qu'après avoir été rempli par l'alluvion ancienne, le fond du bassin s'est écroulé, affaissé sur lui même et qu'il ait englouti l'alluvion de cette façon.

Mais est-il bien sur; que ces cailloux aient passé par dessus les bassins lacustres? ne pourraient-ils pas provenir par exemple des pouddingues de l'ère miocène, qui se trouvent à l'issue de presque tous les lacs de Suisse et de l'Italie du Nord, pouddingues qui sont formés justement de cailloux provenant des Alpes, qui se décomposent trés facilement et qui ont du surtout se décomposer sur une très vaste échelle et se déposer en couches horizontales sous l'influence de ces enormes masses d'eau, qui ont du s'ecouler le long des flancs de ces roche lors du redressement de leurs couches, comme on peut voir clairement dans les profonds sillons et dans les cônes de déjection de la molasse de Mont-orfano, Camerlata et Monte Olimpino près de Come.

Je ne pretends pas que cette explication soit la vraie; je veux seulement faire voir qu'il n'est pas incontéstablement prouvé que le bassin dut être comblé d'alluvion avant que celle ci put se déposer aval; est-ce que la presence d'un bassin est d'ailleurs un obstacle bien serieux à la continuité d'un dépôt sur les deux rives opposées? Les courants qui charriaient ces cailloux, en auront bien déposé dans les bassins, mais sans les combler tout à fait, c'est à dire ils auront, tout en attraversant la dépression du bassin, conservé la force d'en tenir encor en suspension et de le charrier plus loin; on se persuadera mieux de cette possibilité en considérant le profil longitudinal du lac de Come (fig. 6) oú les profondeurs sont portées à la même échelle que les longueurs. Quelle faible dépression ce bassin presente-t-il dans le fond d'un lit, qui avait une longueur, une pente, un perimètre si grands et qui donnait passage à une masse d'eau dont le niveau attint une hauteur bien supérieure au niveau actuel du lac? Ce courant a pu d'allieurs conserver d'autant plus facilment la force de déposer même aprés avoir

traversé la depression du lac, que lors de son passage l'extrémité aval du bassin n'était peut-être pas encore ascendante comme aujourd'hui.

Cette partie ascendante du profil est probablement due aux depôts du courant même, dans les endroits, oú la pente dévenait faible, et plus tard les depôts glaciaires auront comblé l'issue du lit. On verra en outre dans les profils transversaux, que le fond du lac est presque plan; la couche superficielle du fond est formée d'une vase excessivement fine et recente, qui n'a pu remplir toutes les inégalités du lit primitif et il se peut que celà soit l'alluvion ancienne, qui ait contribué à niveller le fond.

Attiré par l'intérèt qu'offrent ces questions et persuadé que ce n'est qu'à l'aide d'observations exactes de faits positifs, qu'on pourrait s'approcher d'une solution, favorisé en outre par la circonstance de me trouver pour quelques mois sur le lac de Come, j'entrepris une série de sondages, qui devaient servir à revéler la forme du bassin et par là le mode de sa formation.

Je m'etais décidé d'explorer la partie du bassin qui est sous l'eau, à cause de ce qu'elle devait etre moins alterée que la partie non baignée, par tous les changements que les torrents, le dégel et l'action de l'atmosphère y apportent et qu'elle était beaucoup plus facile à relever à cause de la commodité qu'offre le niveau du lac dans le levé des profils. Mon premier soin était de me procurer outre les appareils pour sonder, un moyen propre à accuser les distances horizontales. J'y parvins en construisant une petite roue à palettes, qui était montée sur un cadre flottant et attaché à ma barque de façon que le mouvement de cette dernière fit tourner la roue. Un coup de sonnette marquait les revolutions et comme les palettes plongeaient de la même quantité dans l'eau (au moins lorsqu' elle était tranquille) une revolution de la roue correspondait toujours à la même longueur; il vaudrait cependant mieux d'employer à l'avenir une helice au lieu d'une roue, parcequ'alors l'uniformité du mouvement n'est point troublé par l'inégalité de la submersion.

Les longueurs totales furent prises sur la carte de l'État Major d'Autriche et les longueurs partielles resultaient de la division des longueurs totales par le nombre de tours de la roue.

Les figures (5-22) representent les resultats de ces mesures. Le plan général (fig. 5), montre les endroits, où les profils transversaux furent pris; les figures (7-16) donnent quelques uns de ces profils à l'échelle de 0,0001 pour mètre ou de $^1/_{10000}$ tant pour les longueurs que pour les profondeurs.

Les coups de sonde, quoique très meutipliés surtout vers les rives, ne furent inscrits que de cent en cent mètres pour ne pas surcharger les dessins; dans la figure (17) seulement on a choisi une échelle plus grande pour faire mieux ressortir la configuration des berges, là tous les coups de sonde sont indiqués. Comme on peut voir du plan, ce profil, ainsi que celui d'Argegno-Cavagnola, est pris dans un coude du lac et dans un endroit du coude, où aucun torrent recent ne vient altérer par ces dépôts l'inclinaison primitive du talus. Le prémier de ces profils qui contient les plus grandes profondeurs du lac entier, correspond en même temps à sa plus petite largeur. Dans le profil d'Argegno, où le coude est plus prononcé, la rive convexe est moins

raide, c'est à dire moins excavée, moins labourée que l'autre rive, ainsi que celà se trouve dans tout courant.

Il serait à désirer que de profils fussent levés dans les coudes des autres lacs pour pouvoir généraliser ce fait qui parle clairement en faveur de l'érosion; quoiqu'il me semble sur dès à present qu'une si étrange coïncidence ne saurait être l'effet du hazard. Les sondages du lac de Lugano, les seuls un peu détaillés que je connaisse, ne sont pourtant pas assez exactes pour qu'on puisse en déduire la configuration des berges.

Dans le profil longitudinal (fig. 6) qui est fait sur la ligne des plus grandes profondeurs, on verra qu'à l' endroit de la bifurcation du lac il y a un relèvement considérable du fond, une espèce de seuil, une barre.

Si c'était un accident orografique du terrain, alors le vrai bassin uni et non interrompu paraitrait être celui de Colico, Varenna Lecco, c'est aussi le plus long, car les petits lacs d'Olginate et de Brivio, en forment de prolongements; la branche de Come forme une chose à part, c'est un appendice qui a été peut-être réuni au reste plus tard.

Le nivellement presque complet du fond du lac par les dépôts de vase nous cache malheureusement des faits qui ne manqueraient pas de parler en faveur de l'une ou de l'autre hypothèse. Les sondages que j'ai faits dans le but de connaître les details du profil longitudinal (fig. 21 et 22), fairaient bien croire à l'existence d'un seuil à chaque étranglement du plan, ou à une serie de bassins réunis entre eux, mais il serait désirable d' avoir un plus grand nombre de cas analogues avant de se prononcer avec assurance sur ce sujét.

La fig. (18) donne le profil longitudinal du promontoire de Bellagio; la douceur de sa pente, surtout par rapport à la partie hors de l'eau qui forme de angles de 30° jusqùà 45° avec l'horizon est très remarquable, la même inclinaison douce se manifeste dans le sens transversal comme un peut voir dans les profils Cadenabbia-Serbelloni et Serbelloni-Fiumelatte; il parait donc que nous avons là un véritable depôt accumulé devant l'obstacle, et non pas un accident orografique du terrain. Une chose qui frappe encore l'oeil c'est la grande diversité de profondeur entre les deux branches de Come et de Lecco, mais celà tient probablement à la plus grande friabilité des roches dolomitiques qui prédominent dans la branche de Lecco et qui envoyent plus de détritus dans le bassin, que les montagnes calcaires de la branche de Come.

Les figures (19 et 20) enfin representent deux sections prises sous un angle droit dans le petit lac de Piona. Ce petit bassin a été formé trop tard du reste pour servir d'argument dans la théorie des lacs, car du coté de Colico il a été bouché par le grand cône de déjection si beau et si regulier qui est l'oeuvre des torrents du Monte Legnone.

Les quatre monticules si bien alignés de Olgiasca, Corte, Montecchio et Fuentes (voir la Carte de l'État Major) ne sont autre chose que le prolongement ébréché de l'arrête qui divise la vallée de l'Adda de celle de la Maira.

Voici un ensemble de faits dont je me suis borné à signaler les particularités, mais que je m'abstiens de discuter, car je sens que tous ces symptomes ont encore besoin

d'être généralisés pour devenir conclusifs: en attendant je crois d'avoir bien fait de commencer à mesurer et j'espère que les données que j'ai fournies ne seront pas trouvé dépourvues de tout intérêt.

En terminant je désire encore remercier ici tout particulièrement l'abbé Baldassare Bernasconi de Laglio, qui m'a essentiellement aidé dans le long et penible travail des sondages, le Docteur Casella et M. Ferdinand Stoppani, qui m'ont comuniqué de nombreuses mesures de profondeur, le premier du lac de Come, le second du lac de Lecco.

Fig. 1.

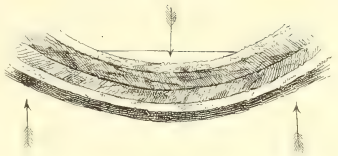


Fig. 2

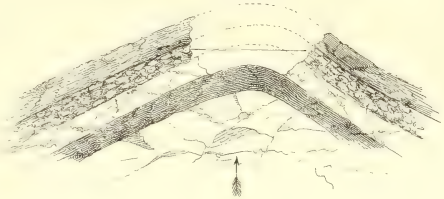
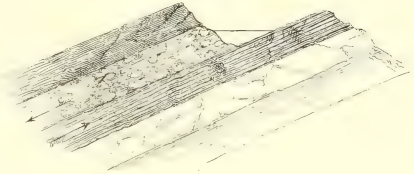
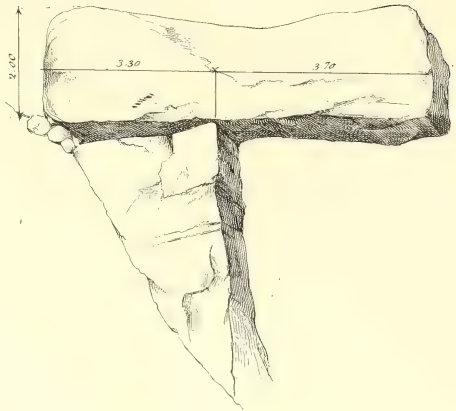


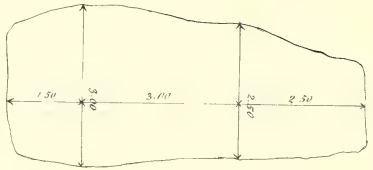
Fig. 3.



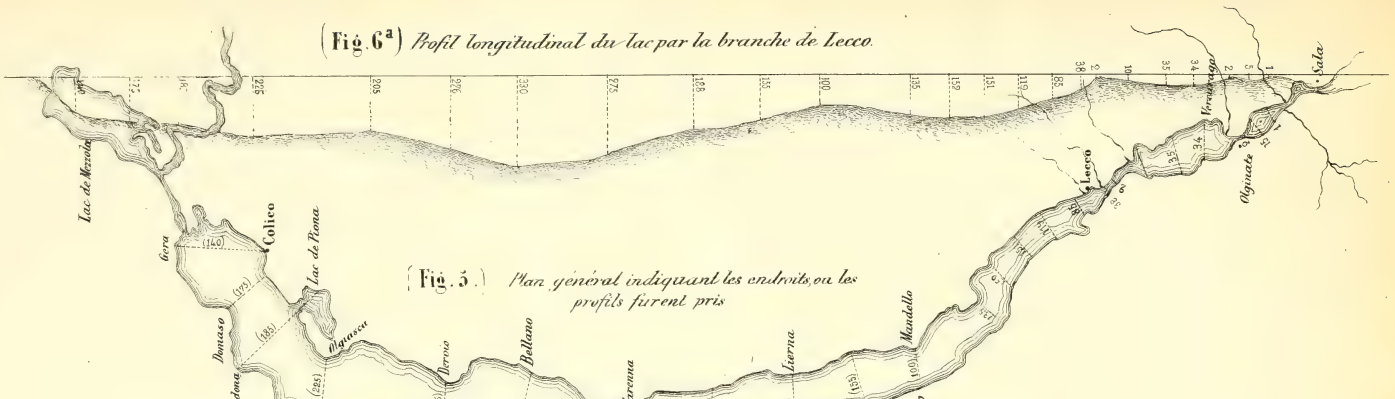
(Fig. 4) *Pierre de Nàirola (bloc erratique)*



Plan

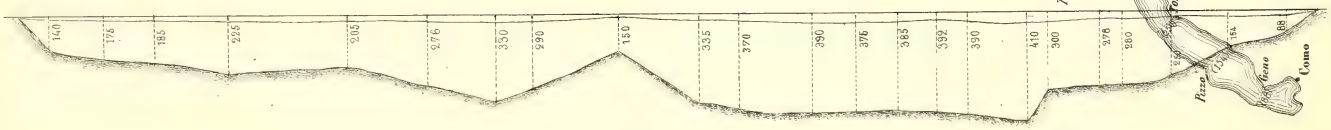


(Fig. 6ª) *Profil longitudinal du lac par la branche de Lecco.*



(Fig. 5.) *Plan général indiquant les endroits, ou les profils furent pris*

(Fig. 6ᵇ) *Profil longitudinal du lac de Come.*

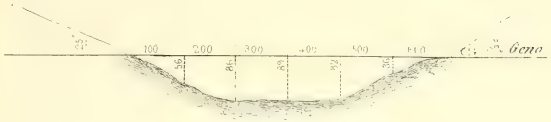


N.B. La ligne superieure représente le fond du lac à une même echelle pour les profondeurs et pour les longueurs.

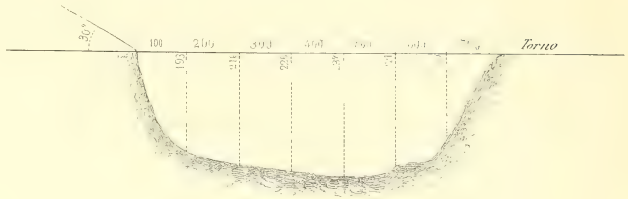
Echelle des { longueurs 0,000005 par metre. / profondeurs 0.000050 par mètre.

Lit. Ronchi

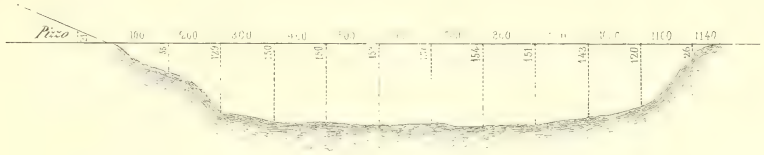
(Fig. 7) *Profil entre Geno et la Villa Capriccio*



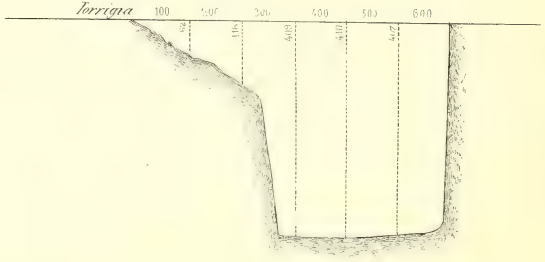
(Fig. 9) *Profil entre Lucisino et Torno*



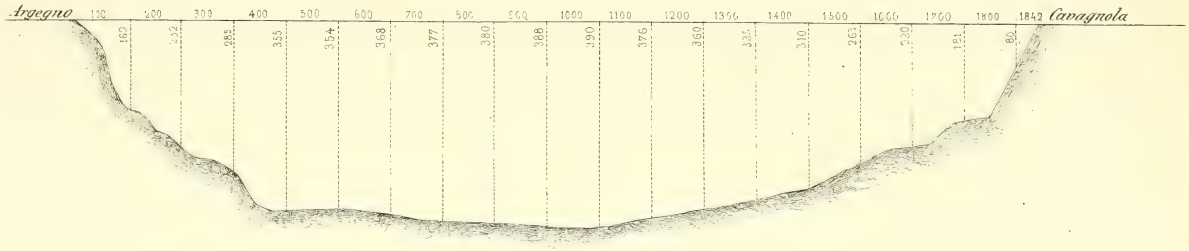
(Fig. 8) *Profil entre la Villa Pizzo et Blevio*



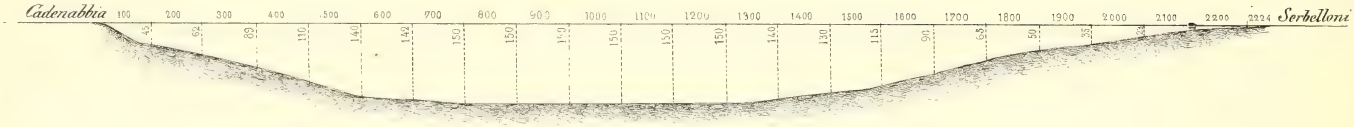
(Fig. 10) *Profil entre Torrigia et Corno*



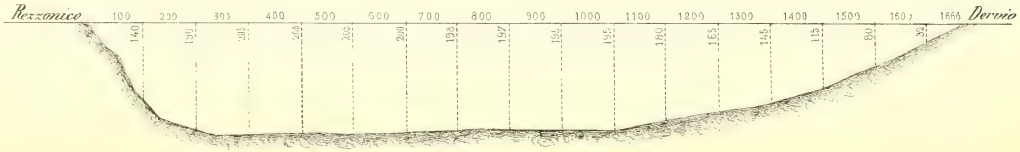
(Fig. 11) *Profil entre Argegno et Cavagnola*



(Fig. 12) *Profil entre Cadenabbia et la Villa Serbelloni.*

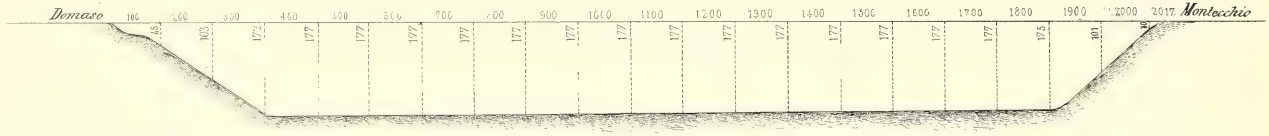


(Fig. 13) *Profil entre Rezzonico et Dervio.*

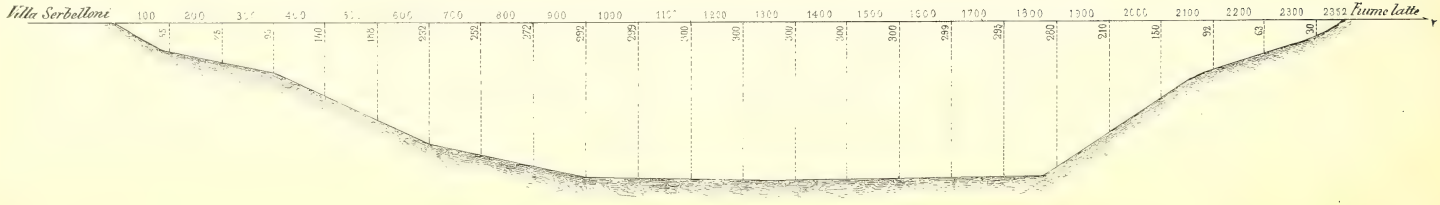


(Fig. 14) *Profil entre Olgiasca et Musso*

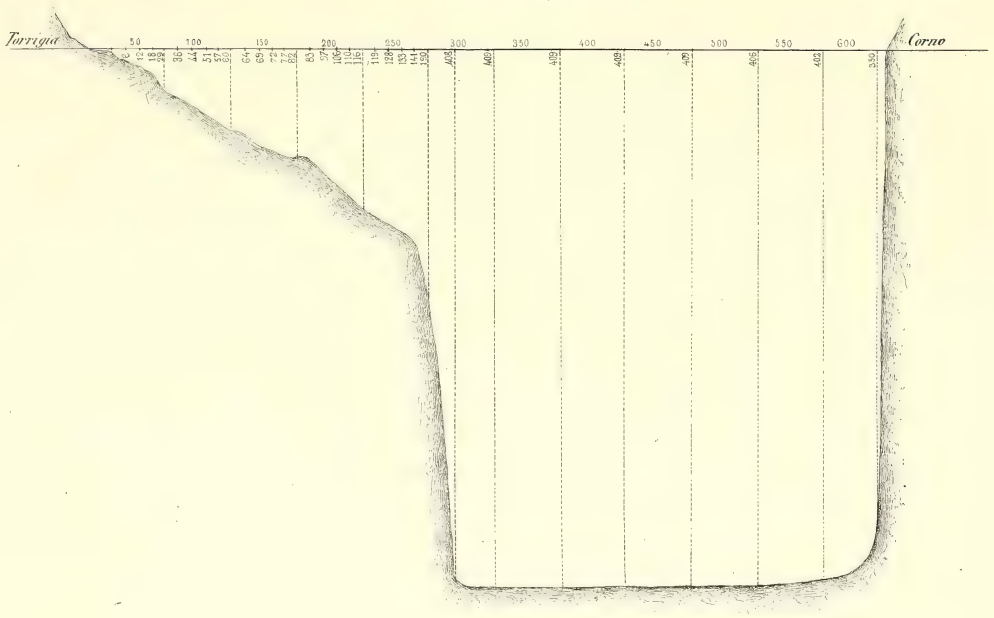
(Fig. 15) *Profil entre Domaso et Montecchio*



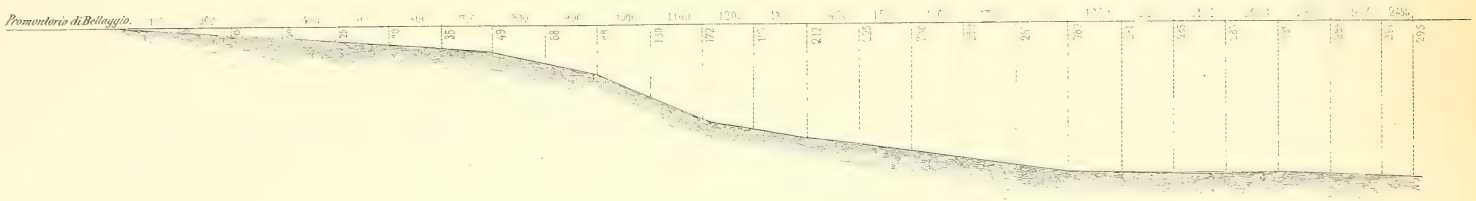
(Fig. 16) *Profil entre la Villa Serbelloni et Fiume-latte.*



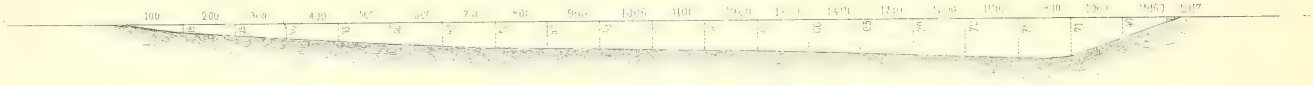
{ Fig. 17. } *Detail du Profil entre Torrigia e Corno.*
Echelle de 0,00025 par mètre.



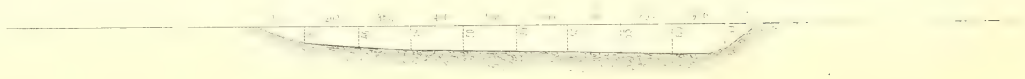
(Fig. 18.) *Profil longitudinal du promontoire de Bellaggio.*



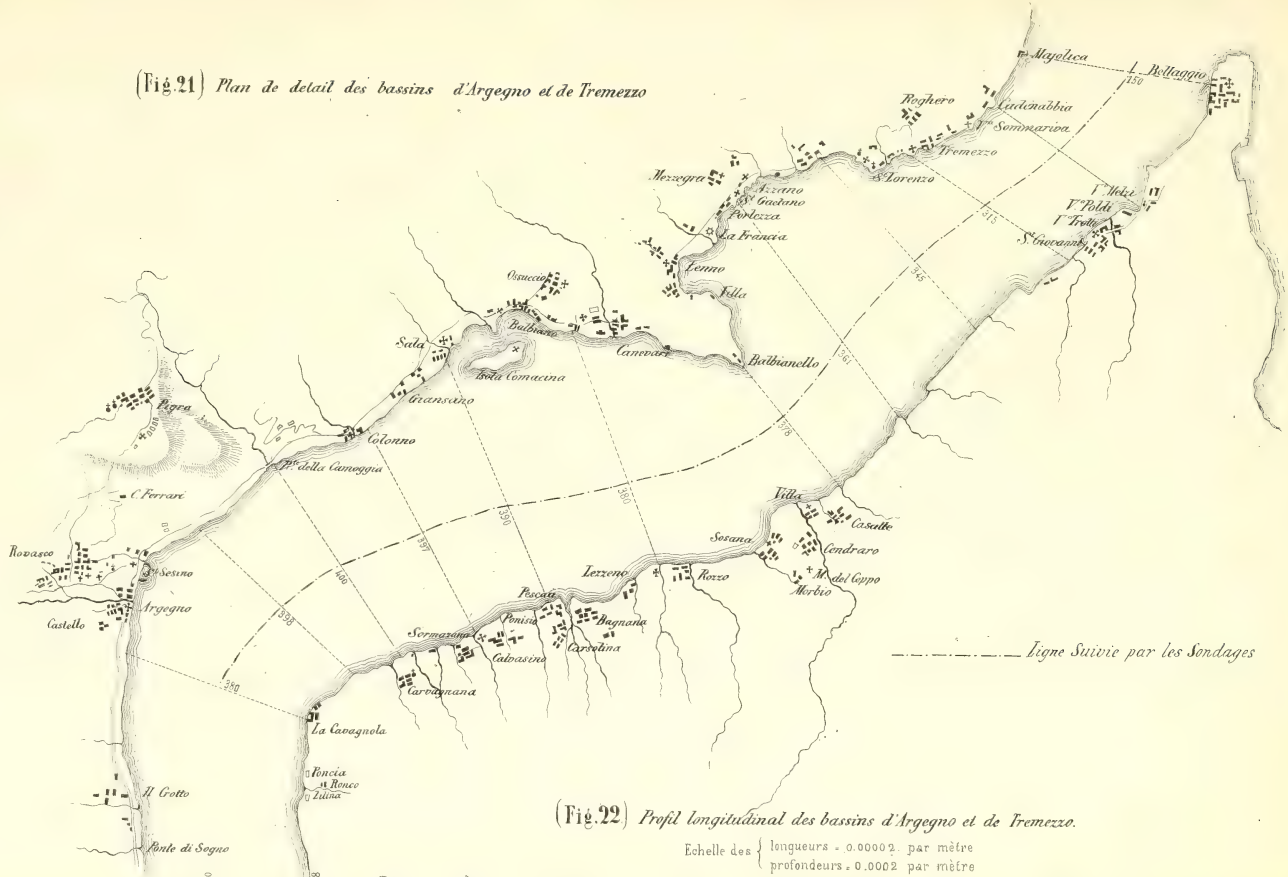
(Fig. 19) *Lac de Piona, profil entre Pracasciano et Colico.*



(Fig. 20) *Lac de Piona, profil entre Ca Fontana et Piona*



(Fig. 21) *Plan de detail des bassins d'Argegno et de Tremezzo*



(Fig. 22) *Profil longitudinal des bassins d'Argegno et de Tremezzo.*

Echelle des { longueurs = 0.00002. par mètre
profondeurs = 0.0002 par mètre

Lit.e Ronchi

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti. Tutti ricevono gratuitamente gli Atti della Società.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all'anno.

La proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi: la votazione si fa segreta, e il socio è ammesso se ottiene almeno due terzi dei voti dei socj presenti all'adunanza.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà*.

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 3. —

Per gli estranei alla Società . . » 5. —

I Socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume pubblicato nel 1865 verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i Socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei Socii che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non Socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II, N. 3.

SULLA

FLORA TERZIARIA DELLE PREALPI VENETE

CONSIDERAZIONI

IN RAPPORTO ALLA GENESI DELLA FLORA VIVENTE

ED

ALLE ANTERIORI CONDIZIONI FISICO-GEOGRAFICHE

DEL

Cav. Ing. FRANCESCO MOLON

MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1867

PRESIDENZA PEL 1867

Presidente, Dott. Emilio Cornalia, Direttore del Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Gaetano Negri, *Corso Porta Romana*, 16.
- Camillo Marinoni, dottore in Scienze naturali, *via S. Agnese*, 5.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *via del Senato*, 14.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II, N. 3.

SULLA

FLORA TERZIARIA DELLE PREALPI VENETE

CONSIDERAZIONI

IN RAPPORTO ALLA GENESI DELLA FLORA VIVENTE

ED

ALLE ANTERIORI CONDIZIONI FISICO-GEOGRAFICHE

DEL

Cav. Ing. FRANCESCO MOLON

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1867

Le bellissime filliti terziarie, onde sono ricche le pubbliche e private collezioni di Venezia, Verona, Padova e Vicenza, m'invitarono fino dal 1865 a propormi lo scopo di sbozzare a larghi tratti la fisonomia di quelle flore stupendamente meravigliose.

Le molte e preziose Memorie monografiche pubblicate dal chiarissimo prof. Massalongo furono le fonti dalle quali attinsi le nozioni che mi servirono di base allo studio. Perciò provai mettere assieme le varie e staccate monografie coordinandole ad un soggetto seguente ed unito, che valesse ad esprimere i caratteri saglienti delle nostre flore terziarie. Confrontai quindi le risultanze con quelle offerte dallo studio sulle principali flore fossili di Europa. Finalmente in base ai dati scientifici tentai dedurre in via d'induzione e d'ipotesi fatti che si riferiscono alla genesi della flora vivente, ed alle condizioni fisico-geografiche preesistenti all'epoca attuale.

Gli avvenimenti politici della patria nostra ritardarono finora la pubblicazione di questa Memoria, che ora l' illustre Società Italiana di Scienze naturali volle onorarmi di porre fra i suoi Atti.

Se questo mio insufficiente lavoro servisse di sprone ad altri più di me competenti alla severa trattazione di quei quesiti scientifici, che semplicemente sfiorai, avrò raggiunto lo scopo prefisso.

Vicenza, il 15 gennaio 1868.

F. MOLON.

CAPITOLO I.

INTENDIMENTO E BASE DEL PRESENTE LAVORO

I paleontologisti nell'esame degli esseri organizzati trarranno le prove scientifiche dalla loro distribuzione attuale, perchè questa stessa è la conseguenza della distribuzione anteriore, e delle anteriori condizioni fisiche.

De Candolle, 1862.

Dove la geologia non giunge a spiegare le recenti pagine del nostro pianeta accorre in sussidio la botanica, dappoichè gli elementi della flora vivente sono parole, che combinate opportunamente vi rivelano la sua storia.

M. P. I. Ruprecht, 1866.

L'investigazione delle cause determinanti la geografia fisica del globo deve avere principalmente eccitato lo spirito ricercatore degl'ingegni antichi e moderni, che ad onore della creazione sorsero di tempo in tempo quasi riflettenti un raggio dell'infinita sapienza.

E siccome dalla filologia comparata si trassero illazioni sulla culla ed emigrazioni dei popoli primitivi, così il filosofo della natura, studiando le vestigia rimaste sulla corteccia terrestre, ottenne dal loro muto linguaggio la storia dei periodi geologici non per anco animati dalla voce dell'uomo.

Quantunque la brevità della vita umana non permetta assistere alle lente modificazioni operatesi negli abissi dei secoli degli strati terrestri, e della vita organica, che a mano a mano vi si andò sviluppando, tuttavia nei tempi senza storia le faune e le flore, trapassanti di secolo in secolo, lasciarono in fossili traccie le attestazioni delle passate vicende e rivolgimenti.

L'anatomia comparata e la paleontologia danno le prove delle succedentisi modificazioni di faune omai sparite per generi e specie. Lo studio delle passate flore, sebbene fatto più tardi, non fu però meno onorato da molti illustri cultori della scienza, e ciascun periodo geologico trovò chi fece sacrificio delle proprie veglie e prolungati studi, per cui tanto la paleontologia che la paleofitologia con mutuo soccorso, percorrendo strade parallele, concorsero alla riprova delle manifestazioni palesate dagli studi geologici e stratigrafici. La flora dell'epoca paleozoica e triasica formò speciale studio nell'Inghilterra, Svezia, Danimarca e Nord-America, e si spera che fra

poco anche l'Italia potrà far conoscere, a mezzo di un suo distinto ingegno, la flora delle formazioni giurassiche [1]; ma quella, che tanto pei copiosi materiali che pei legami colla flora quaternaria e vivente, provocò ardente l'amore della investigazione fu la flora terziaria.

Quantunque le linee isotermiche, isotere, ed isochimene combinate a cause locali possano coesistere in tempi diversi, e che perciò la flora corrispondente possa trarci ad errore sulla sua condizione di tempo, pure allo studio dell'impronta caratteristica di ciascuna flora abbinato ai dati stratigrafici noi dobbiamo in generale la rivelazione della topografia, idrografia ed ipsometria dei mondi anteriori, anzi le anomalie apparenti ne spiegano le fisiche vicissitudini successe su quei continenti.

Le opere classiche che in Europa ed in America furono pubblicate in questi ultimi tempi addimostrano a quali miracolose induzioni possa giungere il genio dell'uomo quando trovasi associato alla potenza dell'analisi ed al rigore della logica.

Dopochè il *Rhinoceros tichorhinus* e l'*Elephas primigenius* furono trovati sui bordi dei gelati fiumi della Siberia, si scorsero quali difficoltà possa presentare la fauna fossile nel fissare i caratteri di una paleontologia geografica comparata. Si sa forse il perchè la renna abbia trasmigrato al nord della zona temperata, dove restò la damma suo congenere? Perchè del genere orso la specie bianca stazionò alle regioni artiche, e la bruna alla zona temperata? Perchè il cammello restò fra i deserti dell'Africa, ed il lama suo prossimo parente si fissò sugli altipiani delle Cordigliere? La fissità dei vegetali, paragonata alla mobilità degli animali, ha il vantaggio che per i vegetabili si giunge a conoscere più esattamente la influenza delle condizioni fisiche sui corpi organizzati, poichè le piante non subiscono le condizioni del loro posto, ma o si modificano o muojono.

L'influenza chimica dei terreni, la loro azione meccanica e fisica, e la temperatura sono le componenti la cui risultante determina la legge della geografia botanica nei continenti, e ben giustamente perciò la paleofitologia acquistò in questi ultimi tempi una grande importanza, siccome quella che può offrire più sicuri e più sinceri caratteri nella ricerca del vero.

Pegli studi del professor Heer sulla flora terziaria europea noi sappiamo infatti che queste nostre contrade nei tempi terziari più remoti avevano un clima tropicale, umido e littorale, e che successivamente il regno vegetale indicherebbe quivi l'esistenza di un clima più temperato e più mediterraneo; nè solo venne indovinato il carattere del clima, ma si volle penetrare nei dettagli per determinarne la temperatura in gradi di termometro, e si cercarono nella flora vivente le specie corrispondenti ed omologhe all'estinte della flora terziaria, per cui distinguendo le specie omologhe dalle analoghe, sorsero i vari gradi di maggiore o minore rassomiglianza da non potersi dubitare quali fra le moderne ne siano le legittime discendenti. Confrontando la geografia botanica delle viventi specie, si dedusse che fissata l'attuale nostra media temperatura di 9 gradi,

(1) È in corso di pubblicazione *La flora fossile dei terreni oolitici* del Barone Achille de Zigno.

la prima epoca eocenica avrebbe avuta la temperatura media di 24°, la miocenica inferiore la temperatura di 22°, la miocenica superiore di 20°, e la pliocenica di Toscana la temperatura dai 18° ai 20°.

Si dedusse che l'Etna sorse dopo la fine dell'epoca terziaria, giacchè i fitoliti dei tuffi riposano sopra il plioceno, e che la flora delle nostre Alpi abbellisce le Calabre montagne non già l'Etna, per cui l'attuale flora di Sicilia vegetava prima della formazione dell'Etna. La presenza dell'ambra (resina fossile) sulle rive del Baltico palesa la preesistenza delle piante succinifere in quei luoghi.

Finalmente l'esame della flora vivente, colla presenza delle specie artiche nelle regioni temperate, rivela la quasi interruzione della vita vegetale alla fine dell'epoca pliocenica, quando si copre di gelata crosta di ghiaccio una gran parte dell'emisfero boreale, dove dominano qua e là sulla semispenta natura il Kiolen della Scandinavia ed i diruti e solitari massi della Groenlandia, i Crampians della Scozia, il Broken dell'Alemagna ed i giganteschi colossi delle Alpi, dei Pirenei e delle Rocciose in America. Egli è così che, ricevendo quelle scogliose cime nel lento procedere delle ghiacciaie la flora artica, si rivestono d'artiche specie, quali uniche vestigia della vita organica frammezzo allo spaventoso silenzio della immensa gelata.

L'epiontologia, siccome chiama De Candolle lo studio della origine delle specie fossili e viventi, ci paleserà perciò le condizioni geografiche antecedenti alle attuali delle nostre regioni; e qui mi duole di essere quasi profano alla scienza botanica per non potere, come conviensi, trattare questo importante argomento, che io solo tentai di appena toccare nella speranza che altri più dotti e versati in questo ramo scientifico si accingano a trattarlo più degnamente coll'applicazione delle speciali cognizioni.

Lungi dal pretendere di spiegare l'originaria formazione delle specie, mi sieno cionondimeno permesse le seguenti considerazioni:

L'apparizione e scomparsa delle specie vegetabili secondo Lyell, Bronn, Philippi, ecc. successero lente, e non simultanee secondo le formazioni, ma gradualmente ed indipendentemente dai limiti geologici delle formazioni stesse.

Le trasformazioni delle specie in generale succedono più rapide nel regno animale che nel vegetale, e più nei prodotti terrestri che negli acquatici.

Le specie acquatiche infatti si mantennero più durevoli, e quantunque poche e distribuite per aree vastissime su tutta la superficie del globo, pure sembra potersi fissare anche per queste il principio che le trasformazioni e quindi la variabilità delle specie sia nell'inversa della vastità delle aree, mentre l'area media delle specie sta nella diretta della semplicità della loro organizzazione.

La variabilità è infinita sotto l'influenza delle cause esterne presiedute dalla legge naturale che fa vivere la specie più forte al confronto della più debole. Si analizzi l'individuo nella specie. — Esso tende a riprodursi e ad estendersi. La tendenza ad estendersi porta i propri discendenti sotto la influenza di cause esterne differenti od almeno modificate, ciocchè vale al sorgere della varietà, giacchè ogni individuo possiede l'attitudine naturale di provvedere alla propria conservazione, e garantirsi dalla influenza di nuove cause esterne con speciali adattamenti, e le fecondazioni eteromorfe, come ha dimostrato Darwin per molte specie, si mostrano più fertili delle omomorfe.

Lo stesso celebre naturalista provò che dagli stessi semi si hanno specie dimorfe come nella *Primula*, *Linum*, ecc., ed anche trimorfe siccome nel *Lythrum salicaria*. Si osservò pure che la fecondazione ha luogo anche nei casi d'ibridismo, il quale si mantiene fertile non solo nei prodotti delle varietà, ma ben anche delle specie differenti, e ciò che torna più notabile fra generi differenti, come trovò Leresche nella ibridazione dell'*Orchis laxiflora* e *Serapias cordigera*, e come De Candolle trovò lo stesso fatto fra specie del genere *Crinum* ed *Amaryllis* (1). (XLIV *Session*, *Soc. Elv.* Août 1865.)

Wichura, esaminando le diverse specie del genere salice, trovò fecondi non solo gli ibridi binari prodotti da due specie, ma bensì i ternari, i quaternari, prodotti cioè tanto dagli ibridi binari, quanto da tre o quattro specie, e che tali ibridi binari, ternari, ecc. fecondati dal proprio polline, conservarono le forme ibride senza mai ritornare ai tipi primitivi. Trovò per altro che i salici ibridi sono esseri incompleti per la irregolarità del loro polline, dappoichè esso presenta tutte le gradazioni dal grano omogeneo della specie pura ai grani sterili più piccoli normali.

L'irregolarità del polline aumenta quanto più l'ibrido viene formato da specie lontane e quanto maggiore è il numero delle specie che lo produssero. Trovò infine che quanto più è irregolare il polline, tanto più numerose risultano le varietà, e trovando infatti che gli ibridi a polline irregolare sostengono con minore fortuna che le specie pure a polline omogeneo la lotta per la propria esistenza, dovevano necessariamente i primi più che le seconde manifestare maggiore attitudine ed assumere adattamenti e forme più numerose, onde resistere più che fosse possibile alla influenza delle cause esterne; anzi paragonando gli ibridi alle forme modificate dalla coltura, trovò che tanto gli uni che le altre presentano nella irregolarità del loro polline forme incomplete a resistere alle cause esterne, per cui dovevano sorgere, siccome sorgono, numerose le varietà tanto dei primi che delle seconde.

Conchiude dicendo perciò che un *adattamento incompleto a resistere alle cause esterne aumenta la tendenza dell'organismo alla produzione delle varietà.* Secondo Wichura tale tendenza a modificarsi, tostochè le circostanze esterne diventano sfavorevoli, persuaderebbe la trasformazione delle specie indipendentemente dalla *selezione naturale.* (Mar. Wichura. Breslau, 1860.)

Ora se le varietà nascono per semplici cause intrinseche, quanto più nasceranno se saranno differenti le cause esterne!

È provato inoltre che le varietà si mantengono, e basti il fatto che trovandosi comuni molte specie di sassifraghe ed ericacee fra l'Inghilterra e le Azzorre, ed esistendo in ambo i luoghi moltissime varietà delle stesse, queste trasportate dalle Azzorre nell'Inghilterra e viceversa, si mantennero per parecchie generazioni (2), ad onta della vicinanza delle

---

(1) Non solo sarebbero fecondi i prodotti delle varietà e gli ibridi nella sola botanica, ma anche in zoologia fu rimarcata la fecondità nei muli prodotti dall'incrociamento di due specie. Burmeister trovò nel Brasile dei muli fecondi. Tschudi trovò fecondi i prodotti dell'incrociamento volontario del cane col lupo e colla volpe, dello stambecco colla capra. Forse che tornando difficile la definizione delle specie, si considerino quali specie delle semplici varietà. (Giebel. *Tagesfragen*, 1859.)

(2) Watson. *Phitologist. II*, pag. 938. — De Candolle. *Geogr. bot.* pag. 1090.

specie tipi, e si manterranno finchè col tempo perdurando la differenza dei climi, o si spegneranno o subiranno nuova varietà di forme; nè val che si dica che le varietà tornano al tipo primitivo, poichè certamente vi ritornano finchè restano identiche le cause esterne, ma cangiato il mezzo, cioè clima, suolo, temperatura, stagione, ecc., non ritorneranno giammai al tipo primitivo, dal quale anzi si allontaneranno quanto maggiore sarà la differenza delle suddette cause esterne. I caratteri delle varietà sono perciò ereditari che tanto più si conservano quanto più sia costante la differenza delle cause esterne. Le migliaia delle varietà infatti, che da tanto tempo si trovano registrate nelle diverse flore, sono prova tanto più evidente della durata della varietà.

Fra queste varietà, sôrte per la propria conservazione nel resistere alla influenza delle nuove cause esterne, prevalgono quelle soltanto che offrono quei maggiori vantaggi che loro possono procurare la massima forza di resistenza alle suddette cause esterne, e vi ha dunque fra gli individui delle varietà una lotta per l'acquisto di tali vantaggi allo scopo di possedere questa massima forza. Le forme vittoriose sono le più forti e vivono, le altre più deboli restano spente. Ecco dunque sorgere le razze, le quali tanto più si mantengono quanto più resta costante la differenza delle cause esterne, e quanto maggiore è la loro attitudine a resistere ad esse.

Al crescere della differenza delle cause esterne e della maggiore necessità di resistere ad esse sorgono nuove varietà, e quindi nuove razze intermedie, fra le quali quando la differenza delle cause esterne sia tale da rendere inutile o modificare qualche carattere specifico, resta fissata come specie quella ultima razza che avrà i caratteri prevalenti, e ciò tanto più se sieno sparite le varietà intermediarie.

La specie allora viene fissata da razze risultanti dalle varietà di varietà mentre alle volte alla fissazione delle specie basta la razza proveniente da una sola varietà intermediaria. Giovandomi della definizione di Heer, la specie non sarebbe che la forma momentanea di un tipo mobile, che non si riuscirebbe a distinguere dalla specie vicina solo perchè ne sarebbero sparite le forme intermediarie. L'elemento del tempo che alle volte è necessario alla successione di questi fenomeni è incalcolabile all'uomo, poichè non regge l'idea di confronto che esso può avere del tempo storico col lasso di tempo occorrente talvolta alla fissazione e durata della specie. Il tempo pel geologo è ciò ch'è per l'astronomo lo spazio, e noi non viviamo che un giorno, mentre le più antiche tradizioni storiche non sono che settimane nella serie dei secoli geologici. Secondo Heer, il periodo di esistenza sotto una forma determinata è molto più lungo di quello impiegato dalle varietà nella loro vaga elaborazione (Umprägung). Le specie postplioceniche, quelle del Loess, del Drift, ecc., sono identiche alle attuali (Lyell), dunque la durata della vita e più ancora l'origine delle specie, possono avere tempi che stanno fuori dalle nostre proporzioni; ma se ciò vale per le sole specie, quale sarà l'incommensurabile abisso dei secoli trascorsi nella vita dei generi, delle tribù, delle famiglie? Gli equiseti, le cicadee, le felci, ecc., che ebbero il loro massimo sviluppo all'epoche paleozoiche, hanno tuttora vivente qualche loro rappresentante. Sparirono molte specie e sparirono pure molti generi nelle aree delle rispettive abitazioni, ma la famiglia nella più grande vastità della sua abitazione addita tuttora nelle residuate reliquie la passata esistenza, e ricorda perciò i primi albori della sua vita sulla terra.

La geografia fisica della terra ebbe a modificarsi continuamente per cause lente o súbite delle acque o del fuoco; l'emersione di una catena montuosa, quella di un cratere, di un continente, le isole residuati avanzi di antichi continenti sommersi, gli avvallamenti, ecc., furono i principali fatti che nelle passate epoche geologiche affrettarono ed aumentarono gli effetti della influenza delle cause esterne sulle specie, che costrette ad assumere nuove forme per avere la occorrente forza di resistenza, diedero luogo alle varietà che fattesi razze restarono fissate in ispecie novelle. L' isolamento delle specie per la scomparsa di continenti sarebbe stata la più frequente conseguenza delli suesposti fatti geologici, e l' isolamento appunto avrebbe affrettata la fissazione delle specie, giacchè colla sparizione delle varietà intermediarie ne sarebbe stata determinata tanto più facilmente la fissazione delle varietà estreme.

Provvidamente le prime generazioni di una razza hanno di per sè straordinaria attitudine alla variabilità, quasi che sia loro concessa la libertà di tentare le forme più acconce finchè le condizioni di vita e di tempo permettano la fissazione della specie.

La esistenza della specie non dura perpetua, siccome perpetue non sono le condizioni della geografia fisica della terra, e perciò i tempi della vita delle specie hanno stretta correlazione coll'epoche delle fisiche modificazioni. Le forme della vita si modificano e si succedono incessantemente in relazione ai nuovi agenti esterni, e non vi ha di perpetuo che la materia e la perpetuità delle sue trasformazioni.

Nell'America settentrionale, dove non avvennero nelle epoche cenozoica e quaternaria le gigantesche perturbazioni accadute nel vecchio mondo, specialmente in Europa, le specie apparirono più fissili, mentre in Europa le vecchie specie si spensero per dar luogo alle nuove. La variabilità delle specie è dunque legge naturale in dipendenza ai grandi avvenimenti fisici, siccome pure è legge naturale che la condizione di vita della specie trovisi legata a quella dell' individuo, per cui in esse vi hanno origine, sviluppo, decadimento e morte (1).

Ma perchè, confrontate due famiglie comuni fra alcune isole ed un prossimo continente, la differenza cresce dai generi alle specie, e dalle specie alle varietà? Le Cactacee comuni alle isole Gallapagos ed al prossimo continente americano conservano pure comuni i propri generi, ma le specie sono diverse, ed alle isole Gallapagos si trovano specie che non si trovano alle Ande, o che loro sono semplicemente analoghe. Similmente si riscontra per le Composite fra le isole Canarie e la prossima costa africana. Quanto più i gruppi naturali sono superiori, tanto più ne risultano demarcati e decisi i loro limiti. È infatti difficile che vi sia dubbio sul posto di una famiglia fra le grandi classi delle crittogame o fanerogame, ovvero fra le monocotiledoni o dicotiledoni. Il genere offre già un numero sufficiente di esempi del dubbio sul suo posto presso una od altra famiglia. La specie offre un numero ben maggiore di esempi,

---

(1) Fra le molte cause locali interne ed esterne determinanti l'estinzione di una specie, Darwin osservò quale e quanta parte hanno gli insetti nella fecondazione di molte specie di Orchidee, Graminacee, Primulacee e Linee, per cui alle volte dalla sparizione di un insetto risulterebbe l'estinzione della stessa specie.

sui quali resta dubbia la sua classificazione generica, fino che si arriva alle varietà o razze, le quali danno tali proporzioni negl' individui intermediari, che i loro limiti vanno sfumando in linee indecise (1). La influenza dalle cause esterne si esercita perciò in ragione decrescente a mano a mano che dalla specie si ascende al genere, tribù e famiglia.

Il genere che rappresenta una riunione di specie che hanno comunanza di certi caratteri può conservarsi più facilmente, giacchè variando una specie sotto l'influenza di nuove cause esterne, potrebbe perdere tuttavia i caratteri specifici e conservare i comuni. Importante e prolungata deve essere l'azione delle cause esterne perchè si trasformino ed estinguano tutte le specie di un genere in una data regione, e molto più importante e prolungata poi se il genere vivesse in più regioni. Il genere perciò resiste infinitamente più delle singole specie alla influenza delle nuove cause, e può quindi nella storia della sua vita risalire ad un'epoca più remota delle singole specie.

La famiglia poi rappresenta un gruppo più vasto, perchè abbraccia generi che hanno comuni i caratteri più generali, per cui infinitamente più grande sarà per essa la resistenza alla influenza delle nuove cause; e se importanti devono essere i cangiamenti nella geografia fisica di una regione perchè le specie si trasformino ed estinguano, quanto più rilevanti dovranno essere perchè i generi tutti si spengano, ed assumano caratteri e forme tanto differenti da non conservare almeno la traccia della famiglia cui appartengono! Nell'abitazione di una famiglia i limiti sono decisi ed i generi vi si trovano generalmente aggruppati. Le specie più robuste ad area più vasta si trovano ai confini quali sentinelle avanzate, e le più varie e delicate ad area ristretta si trovano al centro, per cui i generi e le specie diminuiscono dal centro alla periferia. La famiglia ha potuto perciò conservarsi più a lungo attraverso le vicissitudini occorse nella infinità dei secoli più che i singoli generi, ed essa sola può dirsi spettatrice degli avvenimenti geologici i più remoti, attestando colla sua presenza quella di continenti e di mari che più non sono. La famiglia solo conserva le cronache più antiche e lontane, che decifrate dall'analogia e dall'omologia dei caratteri nei propri generi e specie, ne additano l'origine, lo sviluppo, le successive trasformazioni e sparizioni. In essa restano tuttora incise le imperiture ed eloquenti iscrizioni nelle aree disgiunte dei generi e specie rimaste isolate e divise per l'interposizione di deserti e di mari, le quali palesano abbastanza la primitiva abitazione della famiglia antecedentemente ai subíti rivolgimenti geologici.

Ammessi i due grandi princípi di geografia botanica che l'area media delle specie è nella diretta della semplicità della loro organizzazione, e che il loro numero in tempi eguali sta nella diretta della variazione degli agenti esterni, e con eguali agenti esterni nella diretta del tempo, ne scaturisce la conseguenza che a mano a mano che dalla flora attuale si risalga alla quaternaria, alla terziaria, ed oltre ai periodi geologici, si andrebbe ad avere sempre più un minor numero di specie, di generi, di tribù

---

(1) De Candolle. Novembre, 1862. *Étude sur l'éspèce à l'occasion d'une révision de la famille des Cupulifères.*

e di famiglie fino alle epoche paleozoiche, dove solo si trovano vaste e rare famiglie crittogame vascolari e fra le fanerogame poche monocotiledoni della classe delle gimnosperme.

Risulterebbe per consegnenza che le condizioni fisiche della superficie del nostro globo nelle differenti epoche geologiche, potrebbero essere rivelate dall'esame delle rispettive flore, di guisa che per risalire dall'epoca attuale alla quaternaria, terziaria, secondaria e paleozoica, si debbano spingere le indagini risalendo pure dalle specie ai generi, alle famiglie, agli ordini e alle classi.

Mi sembrerebbe perciò che nel confronto colla flora vivente bastasse l'esame della specie per riferirsi all'epoca quaternaria *(terremare dell' Emilia, abitazioni lacustri svizzere e danesi, ed uomo coevo alle specie estinte dei grandi pachidermi)*; l'esame dei generi per l'epoca cenozoica, quello delle famiglie, degli ordini e delle classi per la mezozoica e paleozoica.

Mi piace considerare la stessa pianta quale rappresentante la sua storia considerata nei propri ascendenti e discendenti secondo la naturale classificazione botanica. Sullo spaccato della corteccia del nostro globo parmi scorgere tale pianta, secondo le rispettive formazioni geologiche, che dalla sola gemma si sviluppa, sorge e grandeggia a mano a mano, e secondo che le molteplici radici le somministrano gradualmente gli alimenti, fino a raggiungere il maximum del suo sviluppo, conservando cioè per lungo tratto uniforme la grossezza del suo fusto (famiglia) e spingendo lateralmente in tutte le direzioni i propri rami principali (tribù) per dar luogo quindi alle ramificazioni secondarie (generi) e terziarie (specie), le quali si spingono fino a traversare anche le successive formazioni geologiche. Varie sono le forme della vita assunte per adattarsi ai mezzi in cui ebbe luogo, e tanto maggiori sono gli adattamenti, quanto più la vita si allontana dal fusto. Similmente i diametri in grossezza diminuiscono in proporzione dal fusto agli ultimi rami, che quanto più si allontanano tanto più si assottigliano da perdersi affatto nelle formazioni superiori. In allora la vita non si palesa che alle ultime estremità (specie) sparse qua e là sotto forme modificate nelle varie regioni botaniche; ma per conoscerne il loro stipite conviene risalire alla regione del vecchio fusto (famiglia) che, quantunque sembri materia morta e tarlata, resta nondimeno muto ma espressivo testimonio quasi per additare il percorso cammino nella avuta missione. Si crede pure che tanta sia alle volte la differenza nella forma della vita, quando questa è ridotta alle ultime estremità per la diversità del mezzo in cui vive, che le nuove forme possano dar luogo a nuovi tipi che servano alla elaborazione di nuove gemme, dalle quali sorgano nuovi fusti e così via via successivamente.

Ciò posto, allo scopo di conoscere la geografia fisica delle nostre regioni dall'epoca terziaria a noi, si renderebbe necessario seguire le luminose vie magistralmente tracciate dall' illustre professore Heer per la flora svizzera, ed indagare dove fosse stato e dove sia presentemente il massimo sviluppo di ciascuna di quelle famiglie, che ebbero, od hanno quivi i propri rappresentanti.

Il maximum dello sviluppo nelle differenti famiglie resterebbe costituito dalla maggiore pluralità dei generi e delle specie in funzione sempre della vastità dell'area di loro abitazione. Per le famiglie molto diffuse potrebbe servire di base il confronto

delle varie sue abitazioni facendo calcolo di quelle soltanto ove hanno i massimi e principali sviluppi.

Senonchè l'importanza di questo argomento richiederebbe altri lumi scientifici che non siano i miei, ma mi sia sprone al tentativo di toccarne leggermente le sommità, la speranza che i molti cultori delle scienze botaniche che si trovano in Italia, facendone speciale scopo dei propri studi, si accingano a trattare siccome merita questo importante ramo di scienze naturali.

Le numerose spoglie fossili delle flore sepolte nei terreni terziari di Francia e d'Alemagna ed illustrate dai Brongniard, Unger, Braun, Göppert, Sternberg, Endlicher, ecc., servirono di base all'epiontologia, la quale a mano a mano andò sempre arricchendosi di nuova luce per li studi fatti successivamente da Ettingshausen, Visiani, Abich, Mayer, Ludwig, Menge, Schill, ecc., ma che specialmente in questi ultimi tempi fu posta a livello delle scienze sorelle dal professor Heer, che in unione a Gaudin ed al conte Gastone de Saporta trassero così splendidi risultati dall'analisi della flora molassica della Svizzera e terziaria di Provenza (1).

Nè qui mancarono illustri cultori di questa scienza, poichè i chiarissimi professori A. Massalongo, R. De Visiani ed A. De Zigno illustrarono coi loro studi le moltissime filliti trovate nei terziari di Bolca, Roncà, Novale, Zovencedo, Muzzolon, Vegroni di Bolca, Chiavon, Salcedo, Lavarda, ecc. Il professor A. Massalongo colla sua infaticabile operosità attese per ben tre lustri a raccogliere e determinare oltre 800 specie in 260 generi, che in parte rese di pubblica ragione nei molti suoi scritti dal 1851 al 1859, nel quale anno si proponeva dare alle stampe uno studio di confronto fra la flora terziaria e la vivente secondo gli elementi che teneva già preparati, quando ne fu impedito dalla lunga e gravissima malattia che lo trasse al sepolcro.

In quel tempo sul campo di battaglia si agitavano le sorti della patria nostra ed il suo spirito travagliato ondeggiava fra la speranza ed il timore che il teatro della guerra dovesse appressarsi alla munitissima Verona, e che in breve ora potesse essere distrutto per guerresche calamità lo studiato frutto di tanti anni e, vittima della scienza fino all'estremo, attese a compilare sul letto di morte il suo *Syllabus plantarum fossilium hucusque in formationibus tertiariis agri veneti detectarum*, allo scopo di *addimostrare almeno quale fosse il suo desiderio di offrire alla sua diletta Italia quanto potesse far sembrare meno indegno il lavoro di un suo figlio.* Ivi con religiosa coscienza accennò i suoi sinonimi ed ammise le mende che gli occorsero di fare in seguito alle molte opere consultate, ai molti esemplari studiati, ed alle varie opinioni di parecchi fra i più celebri autori sopraccennati.

Io ho pensato che questo suo postumo lavoro abbia a servire di guida a questa povera Memoria, col dolore per altro di non poter essere fedele interprete delle scientifiche induzioni, quali avrebbe tratte il chiarissimo nostro professor Massalongo.

---

(1) *Récherches sur le climat et végétation du pays tertiaire.*

CAPITOLO II.

STRATIGRAFIA DEI TERRENI TERZIARI DELLE PREALPI VENETE

Le Prealpi Venete, specialmente nei due territori di Vicenza e Verona, presentano qua e là tracce di flore fossili più o meno sviluppate in tutte le loro formazioni, cominciando dalle *calamites,* delle più antiche arenarie, che riposano immediatamente sopra i micascisti che formano, per quanto sembra, la roccia fondamentale, fino e comprese le rigogliose flore che ammantavano queste nostre regioni all'epoca terziaria; ma le flore che più che ogni altra presentano nelle attuali fossili tracce un maggiore sviluppo sono:

I. Le flore triasica ed oolitica nel circo di Recoaro, già state descritte ed illustrate dall'eminente geologo barone Achille De Zigno, delle quali la triasica fu già pubblicata fino dal 1862, e l'altra resta compresa nel suo grandioso lavoro sulla flora generale oolitica del globo in corso di pubblicazione.

II. Le flore che trovansi seppellite nei vari gruppi dei terreni terziari, i quali si trovano sviluppatissimi specialmente partendo dalla classica località di Bolca, e prolungandosi verso oriente ai Pulli di Valdagno, Novale, Malo, Zovencedo, Muzzolone, Monteviale, Salcedo, Chiavon, finiscono al subappennino di Bassano, Asolo e Castelcucco del Trivigiano.

Fino dal 1850 l'infaticabile prof. A. Massalongo, percorrendo i terreni terziari delle sovraccennate località, andò raccogliendo per dieci anni ricca suppellettile di filliti, di fitoliti, e di carpoliti che ora sono presso il Civico Museo di Verona, e molti furono gli studi che da questo celebre botanico vennero fatti allo scopo della loro determinazione, per cui la lunga pratica, una certa attitudine naturale e le profonde cognizioni determinavano in lui una straordinaria intuizione che raramente falliva, e forse molte filliti potrebbero essere varietà di una sola specie, piuttostochè specie differenti, ma non si può dubitare, almeno in generale, dei giudizi da esso portati nei molteplici suoi lavori sulla loro determinazione generica.

All'epoca terziaria queste nostre regioni formavano la riva di un mare che dall'Adriatico si addentrava per largo golfo lungo l'asse del Po. Bacini e seni di acque salse, salmastre e dolci perciò costituivano la loro topografia quale di regioni paludose con clima insulare e litorale; e le antiche riviere che vi avevano sbocco travolgevano ai seni e bacini suddetti gli avanzi della flora terrestre che restavano perciò seppelliti con quelli della flora marittima dalle sopravvegnenti deposizioni. Partendo da Bolca fino quasi a Bassano, cento dicchi e dossi basaltici si elevavano a fior d'acqua emergendo alle volte, ed alle volte restando sottomarini. L'azione vulcanica perdurò

lunghissimi periodi di tempo, inalzandosi e sprofondandosi alternativamente il terreno dalla più antica formazione eocenica di Bolca fino all' epoca del mioceno superiore di Marsan, presso Bassano.

L'alternarsi di questi sconvolgimenti rende difficile la determinazione delle età alle quali devonsi riferire le varie flore terziarie di queste nostre regioni, e per conseguenza tanto più difficile risulta il giudizio del loro confronto sincronico riferibilmente alle altre varie formazioni terziarie di Europa. Il celebre professore E. Suess da qualche tempo si propose di determinare con scientifica precisione gli orizzonti geognostici, ai quali devono essere riferiti i nostri terreni terziari, e l'infaticabile suo zelo, nonchè le vaste sue nozioni sui terreni terziari di Europa gli faranno tanto più compiere lo scopo prefisso, dappoichè gli sarà possibile d'instituire i confronti dei dati paleontologici coi numerosi esemplari che si trovano nelle grandiose collezioni delle quali può disporre, per cui potrà fissare con tutta sicurezza le relative età delle nostre formazioni terziarie in corrispondenza ai terreni di Provenza, ed ai vari bacini terziari di Francia e di Alemagna.

In riserva di vedere pubblicato questo prezioso lavoro, io mi azzarderei di esporre intanto quei pochi risultati che dalle varie mie escursioni geologiche mi si presentarono.

Lungi dal pretendere perciò di fissare con tutta precisione e dettaglio il quadro sincronico dei nostri terreni terziari colle varie formazioni terziarie di Europa, mancandomi la possibilità dei confronti, io mi proverò tuttavia sommariamente, e soltanto in via generale, di svolgere questo difficile argomento.

Si sa che terreni affatto differenti fra loro mineralogicamente possono essere contemporanei, giacchè la struttura mineralogica tiene a cause puramente locali, per cui solo l'esame dei fossili potrà condurci al giudizio del loro sincronismo con quelli degli altri paesi.

Arduini il primo riconobbe questi terreni quali appartenenti alla formazione terziaria. Fortis, Maraschini, Brongniart, Buckland, Marzari-Pencati illustrarono di poi questi nostri terreni terziari, chiamandoli fino dal 1823 terreni calcareo-trappici di sedimento superiore, e Brongniard e Buckland furono i primi a riconoscere la loro analogia coi terziari del bacino di Parigi.

Quindi per lo studio delle faune fatte dal professor Catullo, e specialmente per la continuazione delle ricerche scientifiche fatte dal signor Pasini, si giunse a fissare in generale i punti di partenza per la determinazione delle varie formazioni geologiche di queste nostre regioni, e preparare per così dire i materiali sui quali potè il signor De Zigno fissare gli orizzonti geognostici delle Alpi Venete.

Questo illustre geologo trovò infatti che le arenarie ed il calcare alpino sovrapposti al micascisto di Recoaro non sono che i membri più antichi della formazione triasica; fissò quindi l'orizzonte geognostico del rosso ammonitico, che limita presso noi il terreno giurassico nella sua parte superiore, e finalmente, riferendo il nostro biancone al terreno neocomiano e la nostra scaglia alla creta bianca, potè fissarne gli orizzonti, e le corrispondenze cogli altri terreni di Europa in base dei dati paleontologici che gli risultarono. Venne in tale modo fissato il punto di partenza dei nostri terreni ter-

ziari, ai quali perciò si riferirono i potenti banchi nummulitici che da Bolca fino quasi a Bassano si alternano alle brecciole basaltiche dette peperiti, che, ricche di fossili rinserrano pure nel loro seno numerosi banchi di lignite scistosa accompagnata costantemente dalle marne azzurre. Le argille turchine, bigie, giallognole, le arenarie di vario colore, ed un calcare a grossa grana dei Colli Berici ne costituiscono inoltre gli altri sedimenti superiori.

Difatti duravano i sedimenti marini negli ultimi membri della formazione cretacea, cioè duravano le deposizioni della scaglia riferita alla creta bianca o Senoniano d'Orbigny, quando cominciarono i fenomeni della vulcanicità a sconvolgerne il fondo inalzandosi qua e là dossi, dicchi e crateri basaltici, che perciò tarminavano l'êra cretacea per dar luogo all'epoca terziaria. Scomparvero quindi i fossili caratteristici della creta cioè gl'Inocerami, gli Ananchiti ed i Cardiastri e cominciavano a vivere gli animali terziari. I più antichi sedimenti sono peperitici e calcarei, e si trovano sviluppati specialmente a Spilecco di Bolca — sotto la pesciaja del Postale di Bolca — Gechelina tra Valdagno e Magrè — Pulli di Valdagno, ed a Poleo di Schio, e quantunque vi si scorgano le articolazioni di qualche crinoide cretaceo, siccome il *Bourgheticrinus elipticus*, pure la fauna comincia ad essere puramente terziaria. Questo banco è un calcare e sembra costituire un terreno di transizione, che perciò partecipa dei caratteri della formazione cretacea superiore e terziaria inferiore. Una specie di terebratula che ricorderebbe la *Rynchonella incurva* d'Orb., denti di squalo, e la *Terebratula bolcensis* Mass., caratterizzerebbero questi banchi, i quali nella loro parte superiore sono intercalati, specialmente al Postale di Bolca, dalle tuffe basaltiche che risultano ivi dello spessore di circa metri 40.

Confrontate le formazioni terziarie inferiori di Bolca e del Postale di Bolca risulta che queste tuffe basaltiche alternano con banchi calcari a *Nummulites lenticularis*, caratteristica del Soassonese, i quali a Bolca alternano alla loro volta con cinque strati di pesci, e foglie, mentre al Postale di Bolca corrispondono ad un solo strato ricchissimo pure di pesci, frutta, e foglie, avvertendosi che frammezzo alle assise dello stesso calcare nummulitico, ma nella sua parte inferiore, si trovano delle gigantesche frutta, che sembrano appartenere per la maggior parte alla famiglia delle cucurbitacee.

Superiormente ai suddetti strati ittiolitici e fitolitici, in ambedue le località, continuano le tuffe basaltiche o peperiti alternanti con calcare nummulitico, per modo che a Bolca prevale la peperite al calcare, il quale solo trovasi in frammenti, mentre al Postale prevale il calcare alla peperite.

Le catastrofi alle quali andò soggetta la regione di Bolca per l'azione vulcanica, e la esistenza in fossili traccie di prodotti marini e terrestri, accennano ad elevazioni e sprofondamenti vari ed alternati di guisa che la stratificazione ed i dati mineralogici non possono offrire un criterio sicuro per la cronologia dei vari sedimenti, giacchè siccome per l'emersione di una località non potevano aver luogo quei sedimenti marini che si depositavano in altra, e siccome si alternavano sprofondamenti ed elevazioni ripetute volte, e reciprocamente in ciascuna località, così ne riescirebbe difficile la loro determinazione sincronica. Tuttavolta estendendo l'esame ed il confronto dei

dati paleontologici sopra più distanti località si potrà ottenere quel lume che torna necessario per la distinzione dei vari piani.

Dirigendosi infatti al sud di Bolca, alla distanza di circa quindici miglia, s'incontrano le formazioni di Roncà, dove i numerosi fossili, già stati illustrati e descritti dal celebre Brongniart, corrispondono per la maggior parte alle sabbie di Soissons, e sono distinti in tre piani per modo che dai fossili caratteristici del Soassonese si passa a quelli del calcare grossolano del bacino di Parigi.

Ora i fossili del 3.° piano di Roncà si trovano egualmente a Zovencedo in un piano sul quale si adagiano la lignite e la flora, e questi fossili si trovano pure a Bolca non solo, ma ben anco a S. Giovanni Ilarione, Gechelina fra Valdagno e Magrè, Sangonini fra Lugo e Zugliano, e Gnata presso Salcedo. Al disopra di questo orizzonte avvi quasi dappertutto un deposito terrestre non solo alle suindicate località ma eziandio ad Altissimo, al Pugnello, alla Granella di Malo, Priabona, Brendola, Lonigo e Mossano, e le ciclostome, gli elici, ed i planorbi ne segnano costantemente l'orizzonte, al quale si farebbe corrispondere l'epoca della prima flora di Chiavon-Salcedo. Superiormente a questo si troverebbe quindi lo strato a Palme di Chiavon-Salcedo che corrisponderebbe a quello a Palme di Roncà, mentre sembrerebbe superiore, ed un po' più recente il piano a *geonomites* dei Vegroni di Bolca, al quale perciò si riferirebbe una seconda flora di Chiavon-Salcedo. (Vedi il confronto sincronico a pag. 26.)

Il Postale finisce col sedimento terrestre, ma a Bolca si scorgono i banchi posteriori di peperite scarsi, ed anche privi di fossili, quali si scorgono pure ai Sangonini e Gnata. Questo banco di peperite poi nella sua parte superiore, ha nei trochi, spondili e madrepore, specie fossili (caratteristiche secondo Lyell dell'eoceno superiore), che segnerebbero un orizzonte medesimo tanto nelle suddette località quanto a Monteviale, e più specialmente ai Grumi di Castelgomberto che ne fornirebbe la tipo. Sopra questo orizzonte trovasi a Monteviale un banco di lignite che si farebbe corrispondere alla lignite di Roncà, non che al secondo strato di lignite di Bolca, osservandosi egualmente anche a Castelgomberto ed ai Sangonini e Gnata le traccie della stessa lignite. Di più questa lignite mostrerebbe una certa analogia anche nella sua costituzione mineralogica e paleontologica, presentando dovunque scudi di trionyx, coccodrilli (1), e denti di coccodrillo, nonchè una grande quantità di coproliti pure di coccodrillo, per cui io la chiamerei *lignite a coccodrilli.*

Questa formazione che, secondo Lyell, sarebbe ancora eocenica, viene chiusa da basalte colonnare a Bolca, Roncà ed in altre località, da basalte massiccio a Chiavon-Salcedo, e da diga basaltica a Valrovina, dove appunto questa divide nettamente la formazione eocenica suddetta dalla formazione miocenica. Quest'ultima non si trova a Sangonini e Gnata, ma la si scopre poco sopra ai Covoli di Lonedo in un calcare globulare che trovasi pure a S. Urban, Creazzo, S. Trinità di Montecchio Maggiore,

---

(1) Il coccodrillo scoperto da Attilio Cerato di Bolca, e venduto al Museo di Vicenza, di cui fu fatto un accenno nel *Messaggere Tirolese* dal sig. Lioy, fu trovato in questo banco di lignite.

Castello di Schio, e specialmente da Marsan a Valrovina, dove i piani di questa formazione cominciano a svilupparsi semprepiù dal Brenta al Piave. Dall'Astico al Brenta si trova superiormente alla diga basaltica un gres calcarifero ceruleo all'interno e giallognolo all'esterno, e sopra questo un secondo gres calcarifero caratterizzato dal genere Scutella che si trova eziandio a Monteviale, Lonedo, Castello di Schio, S. Urban, Creazzo, Altavilla, Monte dei Frati di Marostica, da Marsan a Valrovina, e che segnerebbe un perfetto orizzonte che oltre si prolunga fino al Piave.

Finalmente quasi in tutte le suddette località seguono i piani successivi dell'epoca miocenica, specialmente da Marsan a Valrovina, dove si comincia a scorgere i vari membri del subappennino che ognor più va sviluppandosi mano mano che si procede verso oriente, cioè verso Bassano, Romano, Onigo, Castelcucco fino al Piave.

Premessa questa generale descrizione delle nostre formazioni terziarie crederei poter distinguerle nei suoi diversi piani classificandole dal basso all'alto secondo le lettere alfabetiche come segue:

A. Immediatamente sovrapposto alla formazione cretacea, e precisamente sopra il suo ultimo piano, cioè alla scaglia, che corrisponde alla creta bianca o senoniano di d'Orbigny, trovasi a Spilecco presso Bolca, al Giogo di Castelvecchio, e di Monte Magrè, un banco di tuffe basaltiche, o peperite, grosso mediamente metri 30 senza fossili apparenti, e sopra questo banco si trovano alcuni strati calcarei a Spillecco presso Bolca, e sotto la Pesciaja del Postale di Bolca, nonchè al Giogo di Castelvecchio, al Giogo di Novale, alla Gechelina tra Valdagno e Magrè, ai Pulli di Valdagno, ed a Poleo di Schio con articolazioni di qualche crinoide cretaceo, e con fossili che sembrano servire di transizione fra le due formazioni cretacea e terziaria. Molti sono i denti di squalo che s'incontrano in questo piano, e fra i fossili caratteristici si rimarcano le articolazioni d'*Isis* e di *Bourgheticrinus elipticus*, e la *Terebratula bolcensis*, Mass., che somiglierebbe alla *Rynchonella incurva* d'Orb. Le Nummuliti non sono per anco comparse, ed in questo banco si comprende pure un secondo banco di peperite dello spessore medio di metri 12 senza fossili. A questo piano si farebbe corrispondere il Daniano d'Orbigny e di Desor, o l'epicretaceo di molti autori.

B. Strati di peperite alternati ai calcari senza fossili apparenti che si trovano al Postale di Bolca, ai Pulli di Valdagno, Novale, Spilecco, Giogo di Castelvecchio e Monte Magrè, dello spessore medio circa di metri 25. Si crede potersi ritenere che tali strati siano il punto di partenza nella classificazione delle formazioni terziarie di queste nostre regioni.

C. 1.° Banco calcare nella parte inferiore di questo piano **C**, dove appariscono per la prima volta le nummuliti colla **N. lenticularis** d'Orb., e fra le cui assise si riscontrarono al Postale di Bolca delle gigantesche frutta in parte cucurbitacee.

2.° Pesciaja e flora di Bolca in cinque strati alternanti collo stesso calcare nummulitico dello spessore complessivo di m. 30 circa, e Pesciaja e flora del Postale di Bolca in un solo strato grosso mediamente m. 10.

3.° A questo stesso piano ma nella sua parte superiore si farebbe corrispondere anche la flora di Novale, siccome pure la lignite dei Pulli presso Valdagno per lo spessore medio di metri 5.

D. Piano ad Alveoline che si trova al Postale di Bolca, Pulli di Valdagno, e Poleo di Schio. Le alveoline si presentano in due specie cioè: **A. oblonga** d'Orb., ed **A. ovoidea** d'Orb., e sono entro il calcare nummulitico a *N. Lenticularis* che si alterna ripetute volte colla peperite per modo che al Postale prevale il calcare, ed a Bolca la peperite. Questo piano ad alveoline riscontrasi pure alla Gechelina fra Valdagno e Magrè ed entro sempre lo stesso calcare a *Nummulites lenticularis.*

Per procedere alla determinazione dei piani successivi devesi esaminare le formazioni di Roncà, che trovasi alla media distanza di 15 miglia circa da Bolca.

Sopra il basalte colonnare a Roncà esistono alcuni banchi fossiliferi di peperite che si possono distinguere in quattro piani, cioè dal basso all'alto:

a) Banco inferiore di peperite nera che si appoggia al basalte colonnare avente fossili che non si trovano nei banchi successivi, e che sarebbero caratteristici, e comuni al Soassonese inferiore, quali la **Chemnitia lactea** Lam. (*Melania lactea* d'Orb. e *M. Stygii* A. Br.); *Nerita Acherontis* A. Br.; *Fusus Roncanus* A. Br. (var. del *F. polygonatus* A. Br.); *Strombus Fortisii* A. Br.; *Mytilus corrugatus* A. Br.; *Cerithium calcaratum* A. Br.; *C. bicalcaratum* A. Br.; **C. combustum** A. Br.; *C. Maraschini* A. Br.; **C. Castellini** A. Br. (*C. vulcanicum* d'Orb.); *C. Stroppus* A. Br.; **C. baccatum** A. Br.; *C. lemniscatum* A. Br.; *C. sulcatum* A. Br.; *C. corrugatum* A. Br.; **Rostellaria fissurella** Lamk.; **Nerita conoidea** Lamk.; **Natica perusta** d'Orb. (1).

b) Banco di peperite giallognola con miscela di pochi fossili, ma che appartengono quantunque scarsi a tutte le età cominciando dal soassonese inferiore fino a tutto il calcare grossolano superiore del bacino di Parigi, osservandosi inoltre che dessi si trovano pure tanto nel piano **A**, che in quello **C**. Abbiamo infatti la **Bulla fortisii** A. Br.; la **Natica perusta** d'Orb.; e la *Venus cuneiformis* d'Orb., che appartengono al Soassonese; il *Pectunculus pulvinatus* Lamk.; e la *Venus lœvigata* Nyst. che appartengono al calcare grossolano inferiore del bacino di Parigi. La *Nassa semistriata* Bors.; il *Trochus subescavatus* d'Orb.; il **Cerithium plicatum** Brocc.; il *Mytilus faujasii* A. Br.; il *Capulus sulcatus* d'Orb., che corrisponderebbero al piano del Grès di Fontainebleau. Questo piano perciò non può offrire dati alla fissazione di un orizzonte, e lo si deve considerare siccome rovesciato e sconvolto.

c) Banco di calcare nummulitico ma formato dalla **Nummulites complanata** Sow. (*N. nummularia* d'Orb.) avente un grande numero di fossili, i quali segnano un perfetto orizzonte per essere comuni alle peperiti di S. Giovanni Ilarione, della Gechelina, dei Sangonini e Gnata, e che corrisponderebbero al Soassonese superiore come si dirà in appresso.

Prima di oltre procedere si ricordi quanto fu sopra notato che cioè alla Gechelina fra Valdagno e Magrè trovasi lo stesso strato **D** ad alveoline entro lo stesso calcare

---

(1) I fossili in carattere grande sono caratteristici del Soassonese inferiore. *La Melania lactea* d'Orb. fu trovata anche da Matheron nel bacino di Provenza nel piano corrispondente alle ligniti di Fuveau che appunto corrispondono al Soassonese inferiore.

nummulitico colla *N. lenticularis,* che abbiamo veduto al Postale di Bolca, Pulli e Poleo, ed ora si noti che appunto alla Gechelina sopra il suddetto strato **D** trovasi immediatamente uno strato di peperite, entro il quale si trovano egualmente gli stessi fossili del suddetto piano *c*) di Roncà, che si descriverà in appresso, per cui il banco *a*) di Roncà corrisponderebbe perciò al piano **D**, che a Roncà mostrasi coi fossili sovraccennati, mentre che al Postale di Bolca ed alla Gechelina trovasi ad alveoline. Si noti poi che le due specie di *Alveolina* che abbiamo notato alla Gechelina cioè l'*Alv. oblonga* ed *ovoidea,* si trovano miste fra loro e costantemente nel calcare nummulitico a *N. lenticularis,* mentre nel letto successivamente superiore pure nummulitico, ma formato dalla *N. complanata,* trovasi una terza specie nella **Alv. elongata** d'Orb., la quale appunto venne riferita dal d'Orbigny al Parigino, siccome dallo stesso autore vennero riferite le due prime specie al Soassonese superiore.

Egualmente ai Pulli di Valdagno ed a Poleo di Schio trovasi lo stesso orizzonte, ed egualmente vi si trovano il *Cerithium combustum,* e la *Crassatella ponderosa* tanto sopra le *Alveoline,* quanto nel loro stesso piano.

E. Abbiamo veduto perciò che, omettendo il banco *b*), questo piano **E** corrisponderebbe al suddetto banco *c*) di Roncà, composto del calcare nummulitico a *N. complanata,* in cui si trova una grande quantità di fossili, fra i quali molti compariscono identici a quelli che si mostrano nello stesso calcare nummulitico del Postale di Bolca, e nelle peperiti di S. Giovanni Ilarione, di Zovencedo, della Gechelina, dei Sangonini e Gnata, per cui ne segnano in tutte le suddette località un perfetto orizzonte. Non è che tutti i fossili di Roncà si trovino pure nelle suddette località, ma quasi tutti i fossili di questo piano, che si trovano nelle suddette località, sono pure nello stesso, e corrispondente piano di Roncà.

Fra i suddetti fossili di Roncà si hanno i seguenti comuni colle sottoindicate località:

Terebellum obvolutum A. Br. - Bolca - S. Giovanni Ilarione - Gechelina - Sangonini - Gnata		Soassonese inf. (d'Orb.)
Natica vulcani d'Orb. (*Ampullaria vulcani* A. Br.) come sopra.		Idem
Conus deperditus Lam. (*Conus Brongnartii* d'Orb.)- Bolca - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.		Parigino inferiore; Bracklesham(Lyell); Soassonese sup. (d'Orb.) (caratteristico)
C. Noè A. Br.	idem	Idem
C. alsiosus A. Br.	idem	Soassonese superiore
Cerithium multisulcatum A. Br. - S. Giovanni Ilarione - Bolca.		
C. undosum A. Br.	idem	
C. ampullosum A. Br.	idem	
Turbo Asmodei A. Br. - S. Giovanni Ilarione - Bolca - Sangonini.		Soassonese (d'Orb.)

Nerita conoidea Lam. - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Soassonese superiore (caratteristico) (Lyell).
Melania Roncana A. Br. [(*var.* **M. costellata** Lam. (*Chemnitzia costellata* d'Orb.)] - idem.	Parigino infer., e Soassonese superiore (caratteristico)
Trochus Boscianus A. Br. - Bolca - S. Giovanni Ilarione - Gechelina - Sangonini - Gnata.	Parigino superiore
Natica perusta d'Orb. (*Ampullaria perusta* A. Br.) idem.	Soassonese (d'Orb.) (caratteristico)
Morio substriatus d' Orb. (*Cassis striata* Swb.) - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Idem
Spondylus bifrons Münst - idem.	Soassonese sup. (d'Orb.) (caratteristico)
Voluta subspinosa A. Br. (*var. V. athleta*, Sow.) id.	Barton - parigino superiore (Lyell)
Voluta affinis A. Br. (*var. V. ambigua* Lam.) id.	Idem (Lyell) (caratteristico)
Cardita Arduini A. Br. (*var.* **C. planicosta** Desh.) Sangonini - Gnata.	Bagshot; Bracklesham; Parigino; (Bronn, d'Orbigny, Lyell) (caratteristico)
Turritella incisa A. Br. (*var. T. multisulcata* Lam.) S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Bracklesham ; Parigino inf. (Lyell)
Corbis Aglaurae A. Br. (*Venus Aglaurae* d'Orb.) id.	Soassonese sup. (d'Orb.)
Typhis pungens Morris (var.) - S. Giovanni Ilarione - Sangonini.	Barton - Parigino super. (Lyell) (caratteristico)
Turritella carinifera Desh. idem	Bracklesham - Parigino inf. (Lyell) (caratteristico)
T. edita Sow. idem	Idem (Lyell)
Fusus Noè Lam. - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Parigino d'Orb. (caratteristico)
Venus suberycinoides Nyst. - Sangonini - Gnata.	Idem (caratteristico)
Crassatella ponderosa Nyst. (var.) - S. Giovanni Ilarione.	Idem (caratteristico)
Lucina mutabilis Lam. (var.) - Sangonini - Gnata.	Idem (caratteristico)
Pectunculus pulvinatus Lam. - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Idem (caratteristico)
Rostellaria pescarbonis Brongn. (*Chenopus pescarbonis* d' Orb.) idem	Soassonese sup. (d'Orb.)
Cassis Thesei A. Br. - S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Idem
C. Ænea A. Br. idem	Idem

Marginella phaseolus Lam. S. Giovanni Ilarione - Sangonini - Gnata.	Soassonese sup. (d'Orb.)
Solarium umbrosum A. Br. idem	Idem
Bulla Fortisii A. Br. - S. Giovanni Ilarione.	Idem (Bronn)
Bourgheticrinus Thorenti Arch. (*Conocrinus Thorenti* d'Orb.) - Gechelina (non Roncà).	Idem (d'Orbigny)
Alveolina oblonga d'Orb. - Gechelina - Postale di Bolca - Pulli - Poleo (non Roncà).	Idem (d'Orb. e Bronn)
A. ovoidea d'Orb. - Postale di Bolca - Gechelina - Pulli - Poleo (non Roncà).	Idem
Trochocyathus sinuosus M. Edw. (*Turbinolia sinuosa* A. Br.) - Sangonini - Gnata (non Roncà).	Caratteristico del Parigino
Conoclypus conoideus Agas. - Postale di Bolca - Gechelina - da Marsan a Valrovina.	Soassonese sup. (d'Orb.)

Questi sono i principali fossili che sarebbero comuni alle anzidette località, per cui dietro la loro ispezione si scorgerebbe la proporzione che un terzo circa apparterrebbe ai due piani del Calcare grossolano del bacino di Parigi, e per due terzi al superiore Soassonese. I suddetti piani vengono pure segnati dai generi caratteristici sovraccennati. Abbiamo infatti, secondo d'Orbigny, che i generi *Terebellum*, *Marginella*, *Cassis*, *Morio*, *Helix*, *Melania* sorgono solo nel Soassonese superiore, avvertendosi che il genere *Melania* risale al Soassonese inferiore, il genere *Conocrinus* nasce e muore nello stesso Soassonese superiore, ed i generi *Typhis*, e *Trochocyathus* sorgono solo nel Parigino, nel quale il suddetto genere *Trochocyathus* sorge e muore.

Come fu notato superiormente rapporto alle alveoline del Postale di Bolca, e della Gechelina abbiamo l'**A. elongata** Sow. che si farebbe corrispondere al Parigino, e che starebbe appunto costantemente nelle assise più alte del calcare a *Nummulites complanata*, e precisamente dove questa si trova commista alla **N. Spissa** Defr. (*N. Crassa* Boub.) Ora la miscela di queste due specie si riscontra pure nel 3.° membro della formazione eocenica di Valrovina, per cui si avrebbe fra queste tre località un orizzonte perfetto, il quale d'altronde verrebbe pure constatato dalla comune esistenza nelle assise inferiori del *Conoclypus conoideus* Agas.

Il sincronismo perciò dei due piani Soassonese e Parigino con questi delle nostre regioni non può essere dubbio per la presenza dei fossili comuni che li caratterizzano, e nelle specie distinte in questo lavoro con tipi più marcati abbiamo i fossili veramente caratteristici aggiungendovi le suddette due specie di *Nummulites*, cioè la **complanata** e la **spissa** o **crassa**. Di più ai Sangonini e Gnata abbiamo la riprova della determinazione di questi orizzonti. Diffatti precisamente nelle assise superiori di questi stessi piani abbiamo una grande quantità di *Pholadomie*, quali la **Pholadomia quaesita** Michel., la **Lutraria proxima** Michel. Ora queste assise colle stesse foladi, trovansi pure nelle marne eoceniche di Lavarda, dove abbiamo una scala più larga nella stratificazione del piano parigino. Partendo infatti dal più basso troviamo

nello strato inferiore alcune puddinghe fossilifere a *Cerithium combustum*, e *Natica perusta*, che caratterizzano l'inferiore strato primo di Roncà corrispondente al Soassonese inferiore e superiore. Indi sopra ad esso, in luogo dei fossili del banco *c*) di Roncà troviamo primieramente uno strato caratterizzato dal **Laganum reflexum** Ag. proprio del Parigino, quindi un secondo col genere *Madrepora* ed un terzo con un *Briozoare* simile alla *Clypeina* assieme ad una *Terebratula* che starebbe fra la *T. Defrancii*, e la *biplicata*, e finalmente si arriverebbe allo strato superiore a *Pholadomie*, come si è detto, che si trovano commiste al **Cancer Beggiatoi** Michel. Nelle marne di Lavarda adunque oltre i generi *Typhis* e *Trochocyathus* già sopra accennati quali caratteristici del Parigino, abbiamo ancora i generi *Cancer, Clypeina, Laganum* e *Madrepora*, che appunto sono i generi che sorgono soltanto all'epoca del piano parigino, osservandosi anzi che il genere *Clypeina* sorge e muore nello stesso piano, essendone caratteristico.

F. *d*) *di Roncà.* Tanto a Bolca che a Roncà presentasi superiormente al piano *E* un banco calcareo con fossili terrestri, cioè colle *Cyclostome* simile alla *C. solarium* Math. ed alla *C. abbreviata* Math., nonchè con alcuni elici terrestri, fra i quali l'**Helix Pugnelli** Men., che ricorda la forma dell'*Helix Labyrinthica* Say, della serie di Headon-Hill e di Hordwell-Cliff corrispondente alle sabbie di Beauchamp.

Questi stessi fossili trovansi nella peperite del Pugnello, e di S. Catterina di Altissimo, ed a questo piano corrisponde il banco di calcare nummulitico della Gechelina colle varie specie di nummuline, Orbitoliti ed Operculine, quali la **Nummulina Biarritzana** Arch., l'**Orbitolites Fortisii** Arch., l'**O. sella** Arch., la **Nummulites distans** Deshayes, l'**Operculina Boyssii** Arch., il **Bourgheticrinus Thorenti** Arch. Alla Granella di Malo, Priabona, Lonigo, Brendola, Mossan si trovano egualmente le suddette Nummuline, Orbitoliti, ed Operculine commiste alla **Serpula spirulea** Lam. in un ai planorbi terrestri.

A questo piano nella sua parte inferiore si farebbero corrispondere le ligniti di Zovencedo, Muzzolon, Monte di Malo e Cerealto, che si trovano sempre in mezzo alle peperiti, avvertendosi che queste ultime si trovano in grossi banchi tanto alla Gechelina quanto al Pugnello.

G. *e*) *di Roncà.* Immediatamente sopra lo strato terrestre di Roncà abbiamo lo strato a Palme con generi e specie che corrispondono perfettamente alle Palme di Chiavon-Salcedo. Ora si noti che a Chiavon-Salcedo lo strato a Palme si trova frapposto a due altri strati ittiolitici e fitolitici, per cui abbiamo dal basso all'alto primieramente il piano di una prima flora e pesciaja che perciò corrisponderebbe alla parte superiore del sovradescritto piano *F.*, quindi lo strato a Palme che ricorre con quello di Roncà, e finalmente per terzo il piano di una seconda flora e pesciaja più recente che corrisponderebbe alla Lignite del Pugnello, ad allo strato a *Geonomites* dei Vegroni di Bolca; il primo banco della lignite di Bolca trovasi appunto adagiato sopra quest'ultimo strato a *Geonomites.*

Le Palme si trovano in un gres calcarifero, mentre i pesci e le foglie si trovano in una marna calcarea compatta. Sembra che l'orizzonte sincronico nelle altre località corrisponda dappertutto ad una peperite stratificata senza fossili, che a Roncà, sicco-

me pure ai Sangonini e Gnata raggiunge il notevole spessore di metri 30 circa. A Bolca abbiamo pure la peperite, ma essa comincia soltanto dopo il suddetto primo banco di lignite.

M. All' estremo superiore della sopradescritta peperite abbiamo un orizzonte con fossili il cui tipo trovasi ai Grumi di Castelgomberto entro sempre la peperite stessa. Questo orizzonte trovasi pure ai Sangonini e Gnata, a S. Trinità di Montecchio Maggiore, Torreselle e Monteviale. Fra i fossili troviamo molte specie di coralli che sono comuni fra le suddette località, siccome vennero accennate e descritte dal professore d'Achiardi di Pisa (1).

Più sonvi il *Trochus Lucasianus* A. Br., il *T. Boscianus* A. Br., il *T. cumulans* A. Br., *Spondylus cisalpinus* A. Br., *Pteroceros Radix* A. Br., **Cerithium corrugatum** A. Br., **Cerithium plicatum** Brocchi, **Capulus sulcatus** d'Orb., denti di **Carcharodon heterodon** Ag. I fossili impressi con tipi più marcati, appartengono in Francia al Gres di Fontainebleau, nel Belgio al piano di Kleyn-Spawen di Limbourg, ed in Inghilterra agli strati di Hempstead dell' Isola di Wight. A questo piano si farebbe corrispondere pure il calcare a grossa grana dei nostri Colli Berici, che in banchi potentissimi dal piano del *Trochus Lucasianus*, e **Cerithium plicatum** vanno fino ad avere il **Cerithium margaritaceum** Brocchi caratteristico appunto delle assise superiori del Grès di Fontainebleau.

K. Sopra questo orizzonte trovasi dappertutto un banco lignitifero siccome quello che si riscontra a Roncà e Monteviale, e che corrisponde al secondo strato di lignite di Bolca, notandosi che tanto ai Sangonini e Gnata, quanto ai Grumi non se ne avrebbe che una semplice traccia, giacchè in queste località in luogo del banco di lignite si ebbe un sedimento calcareo che si trova un po' sopra a Lonedo, ai Covoli di Lonedo, a S. Trinità, S. Urban, Creazzo, Castello di Schio. Questo banco di lignite si crede sincronico in tutte le suddette località anche per la omogeneità della sua costituzione. Esso presenta a Monteviale i generi *Cottus* e *Smerdis* caratteristici del Faluniano inferiore d'Orbigny, od eoceno superiore di Lyell nelle specie quali sono il **Cottus papiraceus** Ag. e lo **Smerdis minutus** Ag., siccome pure molti scudi di **Trionyx** caratteristiche della serie eocenica di Bembridge, ed una grande quantità di spoglie di coccodrilli come denti, coproliti, ed anche coccodrilli interi ben conservati, per cui questo banco potrebbe essere chiamato *lignite a coccodrilli*. Il dente di anthracotherium trovato dal dottor Beggiato a Monteviale, siccome da sua Memoria 1865 confermerebbe la verità di tale orizzonte. Sopra il calcare grossolano dei Colli Berici vi ha altro calcare di grana più fina con rarissimi fossili.

L. Sopra questo orizzonte trovasi adagiato un gres calcarifero che viene caratterizzato dal genere *Scutella*, che segna nelle tre sue specie **S. Faujasi** Grat., **S. ambigena** Lam., e **S. placenta** Lam. un sicuro orizzonte a Lonedo, Castello di Schio, S. Urban, Creazzo, Altavilla, Monteviale, Monte dei Frati di Marostica, da Marsan a

---

(1) ANT. D'ACHIARDI. *Corallarj fossili del terreno nummulitico dell'Alpi Venete.* Memorie della Società italiana di Scienze naturali di Milano, Vol. II n. 4, 1867.

Valrovina e S. Eusebio. Da questo orizzonte Lyell comincerebbe il mioceno, e giova osservare che anche d'Orbigny farebbe appunto caratteristico di questo piano (faluniano) lo stesso genere *Scutella*, che nasce e muore in questo piano, siccome pure giova osservare che lo stesso d'Orbigny farebbe spenti i generi *Operculina* e *Conoclypus* solo dopo questo piano, e che diffatto da Marsan a Valrovina io trovai in questo stesso piano a *Scutella*, e non già nel piano successivo, una specie d'operculina che starebbe appunto fra l'*O. complanata* d'Orb., e l'*O. Boissyi*, nonchè una piccola specie di *Echinoderma* che io crederei riferire al genere *Conoclypus*.

M. Calcare globulare che trovasi a Lonedo, Montecchio Maggiore (pietra da gradini), Castello di Schio, Malo, Creazzo, S. Urban, Altavilla, Castello di Marostica, Castelcucco, Monfumo, Onigo, e da Marsan a Valrovina avente qualche echinide, e l'*Ostrea longirostris* Lamk.? con uno strato di arenaria marnosa che l'accompagna superiormente per tutte le suddette località, dove trovansi molte specie di *Pecten*, fra le quali il **Pecten deletus** Mich., **P. sarmenticius** Goldf., **P. solarium** Goldf. Questo piano rappresenterebbe presso di noi il mioceno superiore trovandovisi immediatamente sovrapposti i sedimenti pliocenici col **Pecten opercularis** Lam., col **P. scabrellus** Lam., colla **Panopaea Faujasii** Ménard, ecc.

Finisco questo sommario accenno delle nostre formazioni terziarie presentando nel *Quadro sincronico* che segue la correlazione che io crederei esistere fra i diversi piani come sopra distinti, e quelli di qualche bacino terziario di Europa.

di Europa.

terziarie principali di Europa nei bacini

					di Parigi e Francia	d'Allemagna ed Inghilterra	Spessore medio
						Flora di Schossnitz	
Terziarj	Faluniano d'Orbigny inferiore e superiore	Miocene	M	Arenaria marnosa con *pecten*	Parte superiore del bacino marino di Bordeaux	Flora di Parschlug	20
				Calcare globulare	Faluniano superiore d'Orbigny Faluns di Turenna e Merignac	Parte superiore del bacino di Vienna Parte inferiore del bacino di Vienna	4
			L	Calcare a *Scutella*, ed *Opercu* S. Urban, Creazzo, Altavilla, Mon san a Valrovina, S. Eusebio dell'.	Calcare de la Beauce	Suturbrand d'Irlanda Ataneverdlak di Groenlandia Regione dell'Ambra	20
	Mioceno inferiore d'Orbigny	Eocene superiore di Lyell	I	Lignite è strato ittiolitico di M sponde al secondo strato di lignit Sangonini, Castelgomberto.	Sabbie di	Flore di Radoboj / d'Armissan — Strati di	3
			H	Peperite con trochi, spondili, r d'Orbigny del mioceno inferiore, e trovasi ai Grumi di Castelgomber sella, S. Trinità di Montecchio M	Fontainebleau . . . . . di Aix, Apt, Parigi	Flora di Häring — Hempstead	25
		Eocene medio di Lyell	G	Piano a Palme Piano e di Roncà — *Geonomites* d	Gessi di Montmartre	Flora di Sotzka — Serie di	2
			F	IV.° Piano *d*) di Roncà con fos Pugnello, alla Granella di Malo, molte specie di cielostome e elici molteplici specie delle piccole nur si fanno corrispondere le seguenti esposte.	Calcari di S. Oven Sabbie di Beauchamp	Bembridge Serie di Osborne Serie di Headon	10 25
			E	III.° Piano *c*) di Roncà colla Sangonini, Gnata, Gechelina, e el	Calcare grossolano superiore / Calcare grossolano inferiore — del bacino di Parigi Soassonese superiore	Sabbie di Headon ed argille di Barton Serie di Bagshot e Bracklesham	3
			D	I.° Piano *a*) di Roncà immedia allo stesso piano alla Gechelina d di Schio (Piano ad *alveoline*).	Liguiti del Soassonese inferiore	Argille di Londra	4
		Eocene inferiore di Lyell	C	Flora di Novale in un solo stra Flora e pesciaja di Bolca in ci Valdagno entro lo stesso calcare Calcare di Bolca, del Postale d Gigantesche frutta, la maggior	Rilly e Sezanne		3 20 10
			B	Calcari senza fossili apparenti Peperite senza fossili apparenti			12 15
Secondarj	Creta	Daniano d'Orbigny od epicretaceo degli altri Autori	A	Calcari di Spilecco presso Bolc Poleo di Schio, con denti di sq Peperite di Spilecco, Giogo di			15 30
		Senoniano		Scaglia corrispondente alla cre			
		Neocomiano		Biancone corrispondente al Ne			

CONFRONTO SINCRONICO

dei gruppi delle formazioni terziarie del Vicentino e Veronese coi piani dei principali bacini terziarii di Europa.

			Formazioni terziarie del Vicentino e Veronese		Corrispondenza colle formazioni terziarie principali di Europa nei bacini				
					di Provenza	della Svizzera	di Parigi e Francia	d'Allemagna ed Inghilterra	Spessori medio
Subappennino o Pliocene					Flora di Sinigaglia e di Val d'Arno			Flora di Schossnitz	
Terziarj — Miocene superiore di Oeningen e superiore	Miocene	M	Arenaria marnosa con *pecten*	Strati che si trovano a Lonedo, Montecchio Maggiore, Castello di Schio, Malo, Creazzo, S. Urban, Altavilla, Castello di Marostica, da Marsan a Valrovina, Castelcucco, Monfumo, Onigo fino al Piave.	Calcari di Cucuron — Flora di Marsiglia	Flora di Oeningen di S. Gall-Berna — Chaux-des-Fonds	Parte superiore del bacino marino di Bordeaux — Faluniano superiore d'Orbigny	Flora di Parschlug — Parte superiore del bacino di Vienna	20
			Calcare globulare		Calcare lacustre a *Lymnea* di Aix e di Manosque	Molassa grigia di Losanna	Faluns di Turenna e Merignac	Parte inferiore del bacino di Vienna	4
	Eocene superiore di Lyell	L	Calcare a *Scutella*, ed *Operculine* che si trova a Lonedo, Castello di Schio, S. Urban, Creazzo, Altavilla, Monteviale, Monte dei Frati di Marostica, da Marsan a Valrovina, S. Eusebio dell'Asolano, ecc.	Gruppo dei Colli Berici: Calcare a grana fina (pietra da sega) dello spessore medio di M. 15		Flora di Monod ed Hohe-Rhonen	Calcare de la Beauce	Suturbrand d'Irlanda Ataneverdlak di Groenlandia Regione dell'Ambra	20
					Flora di Manosque				
		I	Lignite e strato ittiolitico di Monteviale con *Trionyx* e coccodrilli, che corrisponde al secondo strato di lignite di Bolca, ed alle traccie lignitifere di Roncà, Sangonini, Castelgomberto.	Calcare a grana grossa dei Colli Berici dello spessore medio di M. 60 che resterebbe limitato nei suoi piani superiore ed inferiore dal *Cerithium margaritaceum* al *Cerithium plicatum*	Liguiti di Manosque	Flora di Rallingen	Sabbie di Fontainebleau	Flore di Radoboj d'Armissan — Strati di Hempstead	3
		II	Peperite con trochi, spondili, madrepore nelle specie caratteristiche secondo d'Orbigny del mioceno inferiore, e secondo Lyell dell'eocene superiore, il cui tipo trovasi ai Grumi di Castelgomberto, e che trovasi ai Sangonini e Gnata, Torresella, S. Trinità di Montecchio Maggiore, Monteviale.		Flora di S. Jean de Garguier S. Zaccaria, e 2.ª Flora di Aix	Molassa marina di Bâle		Flora di Hiring	25
					Strati a *cyrena* col *Cerithium* ..... *plicatum* nei bacini ..... di Aix, Apt, Parigi				
	Eocene medio di Lyell	G	Piano a Palme: *Geonomites* dei Vegroni di Bolca - Lignite del Pugnello	Piani delle Flore: 2.ª Flora e pesciaja di Chiavon-Salcedo	1.ª Flora di Aix		Gessi di Montmartre	Flora di Sotzka — Serie di Bembridge	2
			Piano e di Roncà: Palme di Roncà	Palme di Chiavon-Salcedo					
		F	IV.º Piano *d*) di Roncà con fossili terrestri che si trovano sotto la lignite del Pugnello, alla Granella di Malo, Priabona, Lonigo, Brendola, Mossan, come sono molte specie di cielostome e elici, e che alla Gechelina corrisponderebbero alle molteplici specie delle piccole nummuline, orbitoliti ed operculine. A questo piano si fanno corrispondere le seguenti flore e liguiti nell'ordine come stanno di fronte esposte.	1.ª Flora e pesciaja di Chiavon-Salcedo	Gessi di: Aix, Gargas, Marsiglia, Parigi		Calcari di S. Oven		10
				Flora e lignite di Muzzolon e Monte di Malo	Sabbia ed ossa di Gargas				
				Flora e lignite di Zovencedo	Sabbie ed Argille di Rognac		Sabbie di Beauchamp	Serie di Osborne — Serie di Headon	25
		E	III.º Piano *c*) di Roncà colla *Nummulites complanata*, e fossili comuni al Postale di Bolca, S. Giovanni Ilarione, Zovencedo, Sangonini, Gnata, Gechelina, e che corrispondono ai piani controesposti per le specie fossili che ne sono caratteristiche.		Tholonet — Vitrolles		Calcare grossolano superiore / Calcare grossolano inferiore (del bacino di Parigi)	Sabbie di Headon ed argille di Barton — Serie di Bagshot e Bracklesham	3
					Calcari di Fuveau		Soassonese superiore		
		D	I.º Piano *a*) di Roncà immediatamente sopra il basalte collonnare con fossili caratteristici al Soassonese inferiore, e comuni allo stesso piano alla Gechelina dove si trovano le stesse alveoline che si trovano al Postale di Bolca, Pulli di Valdagno, Poleo di Schio (Piano ad *alveoline*).		Ligniti di Fuveau		Ligniti del Soassonese inferiore	Argille di Londra	4
	Eocene inferiore di Lyell	C	Flora di Novale in un solo strato.				Rilly		3
			Flora e pesciaja di Bolca in cinque strati. — Flora e pesciaja del Postale di Bolca in un solo strato. — Lignite dei Pulli di Valdagno entro lo stesso calcare nummulitico.				e Sezanne		20
			Calcare di Bolca, del Postale di Bolca nel quale compariscono per la prima volta le Nummuliti colla *N. lenticularis*. Gigantesche frutta, la maggior parte cucurbitacee entro le assise dello stesso calcare nummulitico.						10
		B	Calcari senza fossili apparenti che si trovano al Postale di Bolca, Pulli di Valdagno, Novale.						12
			Peperite senza fossili apparenti di Spilecco presso Bolca, dei Gioghi di Castelvecchio, Novale, Monte Magrè.						15
Secondarj — Creta	Daniano d'Orbigny od epicretaceo degli altri Autori	A	Calcari di Spilecco presso Bolca, dei Gioghi di Castelvecchio, Novale, Monte Magrè, dei Pulli, Gechelina. Poleo di Schio, con denti di squalo, articolazioni dei *Bourgheticrinus elipticus*, e piccola Terebratula.						15
			Peperite di Spilecco, Giogo di Castelvecchio, Giogo di Monte Magrè senza fossili apparenti.						30
	Senoniano		Scaglia corrispondente alla creta bianca di Parigi.						
	Neocomiano		Biancone corrispondente al Neocomiano d'Orbigny.						

CAPITOLO III.

DESCRIZIONE, CARATTERE E FISONOMIA DELLA FLORA TERZIARIA NELLE PREALPI VENETE

PARTE I.

CRITTOGAME

Il mare Adriatico all' epoca terziaria prolungavasi al nord-ovest addentrandosi nell' attuale Alta Italia per golfo di ampia apertura dal Friuli a Rimini, che aveva per asse presso a poco l'attuale valle del Po. Le onde di tale golfo lambivano al nord spiaggie di formazione cretacea, che nelle venete regioni si tracciavano secondo una direzione che partendo da Rivoli passava presso S. Giovanni Incariano, Arbizzano, Mizzole di Sotto, Illasi, e andava fino a Castelcerino. Da questo luogo si piegava al nord verso S. Giovanni Ilarione fino a costituirsi un seno nella famosa località di Bolca. Ripiegatasi nuovamente al sud risaliva per costituire un secondo seno più al nord, che rientrando per secondo e più piccolo seno curvilineo, resterebbe segnata dall'attuale bacino lignitifero dei Pulli di Valdagno. Un terzo seno si formava indi fino quasi a Scandolara, e forse due altri ne risultavano, l' uno di qua, l'altro di là del Tretto, per cui tre o quattro sarebbero stati i bracci di spiaggia cretacea protendenti sul mare dopo Castelcerino. Il primo da Crespadoro verso Mussolin, il secondo dal Maglio verso Valdagno, il terzo da presso Scandolara verso il Monte di Magrè, e finalmente il quarto al Tretto. La direzione della spiaggia quindi partendo da Piovene si dirigeva più decisa e senza frastagli passando presso S. Donato, Calvene, Mure, Salcedo, Chiavon, Lavarda, sotto Crosara, fino a Valrovina sulla vallata del Brenta, e proseguendo sempre in linea curva verso nord-est passava per Romano sopra Castelcucco, Cornuda fino alla Piave sopra Covolo.

Tanti frastagli che si riscontrano specialmente nel Vicentino ed a Bolca non sono indipendenti dalle molte eruzioni basaltiche che qua e là sorsero a lunghi intervalli durante l'epoca eocenica e per poca parte miocenica, per modo che dall' epoca più antica alla meno antica si avrebbe avuto in generale un andamento dell'azione vulcanica dall' occidente verso oriente. Le emersioni basaltiche tuttavia si mantenevano in generale sotto il livello dell'antico mare, e la estensione superficiale tormentata e sconvolta dai fenomeni vulcanici risultava di circa 300 miglia quadrate geografiche italiane nell' area compresa da S. Bonifacio a Bolca verso occidente, e da sopra Marostica ai Colli Euganei, e questi compresi, al lato orientale.

Si crede che Bolca presenti il fenomeno dell'azione vulcanica riprodottasi a due epoche differenti, per modo che sia stato soggetto quel luogo alternativamente a due emersioni, ed a due sprofondamenti. Alla prima emersione spetta la flora di Bolca, alla seconda la flora dei Vegroni di Bolca. Riassumendo si crederebbe di poter ritenere che all'epoca eocenica inferiore appartenessero i fitoliti di Bolca e Novale, all'epoca eocenica media quelli di Zovencedo, Muzzolon, Monte di Malo, Chiavon-Salcedo, Roncà, Pugnello e Vegroni di Bolca; mentre la lignite di Monteviale, ed i Grumi di Castelgomberto sarebbero corrispondenti all'eoceno superiore di Lyell, o mioceno inferiore di d'Orbigny.

Lo spazio dunque frapposto da Bolca a S. Bonifacio, e da Marostica ai colli Euganei presentava all'epoca terziaria l'aspetto di bassi fondi di un mare comunicante coll'Adriatico, dove quà e là si avevano emersioni basaltiche sottomarine che per decomposizione davano luogo alla formazione detta *peperite* con strati alternanti di marne azzurre deposte nei tempi di riposo dell'azione vulcanica, mentre alternativamente una prodigiosa quantità di nummuliti sovrapponeva le proprie spoglie colmando le valli sottomarine, e costituendo quei potenti banchi nummulitici che ora si scorgono sovrapposti od alternati alla *peperite*. Era un arcipelago d'isolette vulcaniche la maggior parte sottomarine in mare poco profondo, che potevasi considerare siccome un estuario.

Le poche isole emerse, e specialmente le spiaggie trovavansi ammantate della più rigogliosa flora tropicale ed equatoriale. Nell'epoca eocenica era quale ora trovasi alle Indie Orientali e Polinesia, e le Mirtacee, Sapotacee, Artocarpee, Bignoniacee, Proteacee, ecc. ne davano la fisonomia equatoriale mentre le Palme, Rubiacee, Iuglandee, ecc. davano il carattere tropicale.

Ma il mare presentava ben più superbo spettacolo. I bassi fondi sconvolti dalle eruzioni vulcaniche si formavano a valli e dossi sottopelagici tapezzati da foreste di corallo, dove le meandrine, e le astree ne costituivano estesissimi banchi, mentre si deponeva il lento lavorìo delle varie ed infinite foraminifere.

Lunghesso le spiaggie ed il contorno delle emerse isolette in larga frangia di alghe disposte nelle varie loro gradazioni, ed intrecciate ai verdi muschi, ed agli arbusti margaritacei, sbocciavano qua e là gli anemoni di mare; ed avresti ammirati nel rigoglioso sviluppo delle Floridee i microscopici pioppi del mare; avresti vedute piumate Delesserie cogli sporidj racchiusi negli apoteci tubercolosi dipinti coi più vivaci colori cangianti in tutte le gradazioni dal rosso al porporino, e fra le Fucacee le graziose zonarie che superbamente pompeggiavano sulle acque colle loro piume di pavone, mentre le Ulvacee col fosco verde servivano loro di morbido letto, e dal fondo s'innalzavano alla superficie intrecciandosi ad esse. Le mille variopinte conchiglie marine madreperlacee, e le vaghe forme dei pesci congeneri ai viventi dell'Oceano Indiano (pesciaia di Bolca) additano gli abitanti ospitati da quelle acque nell'epoca eocenica. Parimenti gli ittioliti di Salcedo, Chiavon e Monteviale di un'epoca meno antica in un alle numerose conchiglie fossili, mentre mostrano una forma tutto affatto diversa da quella di Bolca, possono almeno in parte attestare quanto vi sia stata, pure in quell'epoca, rigogliosa la vita animale.

Le acque fluviali discendendo da superiore continente avevano il loro sbocco alle spiaggie cretacee sopra descritte che a mano a mano andavano rinnovandosi, ed alzandosi sia per la incessante deposizione dei prodotti marini che per le decomposizioni delle stesse roccie vulcaniche; per cui tanto più facilmente col detrito delle roccie si formarono cordoni litorali, pei quali col tempo ne risultarono lagune di acqua salmastra.

Dagli avanzi di una vegetazione resa vieppiù rigogliosa dal clima insulare e tropicale di quell'epoca e più che tutto dallo straordinario sviluppo della flora marina, trovavansi accumulate quelle sterminate masse vegetabili che per loro successiva decomposizione si ridussero poi ad antiche torbiere, e che più tardi divennero quali ora sono banchi lignitiferi (1).

Per tante ed incessanti sovrapposizioni di materie organiche ed inorganiche si andavano colmando i bacini d'acqua salmastra, e le preesistenti avvallazioni, mentre erano chiuse dalle contropendenze occasionate per le emersioni vulcaniche, davano luogo a ristagni superiormente agli sbocchi delle acque fluviali, per cui ne risultarono qua e là brevi bacini paludosi di acqua dolce.

Tali condizioni della geografia fisica dell'epoca terziaria in queste nostre regioni e la linea della spiaggia cretacea restano provate dalla presenza delle filliti trovate sui luoghi.

Il maggior numero di queste viene offerto dalla località di Bolca nelle formazioni eoceniche dove furono rinvenute ben settantacinque specie di Alghe, delle quali cinquanta vengono rappresentate dalle Floridee nelle analoghe alle *Delesserie* (30 sp), alle *Ceramiee* (6 sp.), alle *Chondrie* (5 sp.), *Sphærococcus* (2 sp.), alle *Corallinee* (1 sp.), venti specie dalle Fucacee nelle analoghe alle *Dictiote* (5), alle *Pasinie* Massal. (6 sp.), alle *Laminarie* (5 sp.), ed alle *Zonarie* (3 sp.), e per le residue cinque dalle *Ulvacee*. Similmente a Chiavon e Salcedo si trovarono ben ventitrè specie di alghe rappresentate dalle Floridee nelle analoghe delle *Halymenie* (9 sp.), delle *Plocarie* (12 sp.), e delle *Chondrie* (1 sp.), nonchè da due specie delle *Ulvacee* e due delle *Fucacee* nelle analoghe alle *Dictiote*. Sette specie di funghi vennero rinvenuti sparsi fra Chiavon, Salcedo, Bolca e Novale della famiglia dei *Pyrenomycetes*, ed otto specie di Felci appartenenti alle *Licopodiacee* con specie analoghe alla *Woodwardia radicans* L. vivente alle Isole Canarie ed al genere *Pteris* sparse in Novale, Muzzolon, Pugnello, Zovencedo ed Albettone. A Novale una specie analoga agli equiseti delle *Calamarie*, ed a Bolca una specie affine alle *Marsileacee* delle *Rizocarpee*. A Zovencedo fu trovata una specie delle *Schizeacee* analoga alla vivente *Lygodium circinnatum* Sov.

Per conoscere tanto meglio le condizioni geografiche di quell'epoca torna necessario fare menzione altresì della parte rappresentata dalle Fanerogame Monocotiledoni e Dicotiledoni (2). Fra le prime la famiglia delle Najadee, viventi in acque salmastri, dolci

(1) I banchi lignitiferi del Veneto si trovano descritti in una mia Memoria redatta in concorso aperto presso il R. Istituto di Milano di scienze, lettere ed arti - *Sui combustibili fossili dell'Alta Italia sotto tutti i rapporti scientifici ed industriali.* Febbraio 1864 - che fu onorata del premio d'incoraggiamento.

(2) Vedi la parte II sulle Fanerogame.

e marine, merita il primo posto, avendo ad essa riferite il prof. Massalongo oltre 30 specie, delle quali cinque specie di un genere analogo al genere *Zostera* a Novale, e due a Salcedo e Chiavon, dove furono inoltre trovate due specie analoghe alle viventi del genere *Potamogeton* L., ad una delle quali si rinvennero aderenti molte serpule ed un polipajo del genere *Escara* (?). Due specie analoghe alle viventi del genere *Ruppia* L. si trovarono pure l'una a Salcedo, l'altra a Bolca dove si rinvennero ben nove specie del genere estinto **Halochloris** Ung., e due specie del genere **Caulinites** Brong. trovate anco in Albettone. Le residue analoghe alle *Zanichellie* ed ai generi estinti **Najadopsis** Heer, **Sphaenophora** Mslg. furono trovate sparse a Malo, Albettone e Bolca dove furono pure rinvenute due specie da riferirsi alle Tifacee. Alle Orchidee vennero riferite due specie di genere estinto trovate in Bolca. Le Iridee sarebbero state rappresentate da una specie trovata al Chiavon di un genere estinto. Finalmente le Graminacee venivano rappresentate da varie specie acquatiche analoghe ai generi *Poa* ed *Agrostis* per cinque specie, al genere *Phragmites* ed *Arundo* per tre specie, e quattro altre specie appartenenti a generi estinti, le quali tutte si trovano sparse a Bolca, a Roncà, Chiavon, Salcedo, ed Albettone anche con specie comuni.

Le Dicotiledoni pure offrono largo tributo nelle proprie specie e generi acquatici, fra le quali le Podostemee, strane piante tropicali viventi in acqua salmastra, avrebbero avuto in Bolca sei specie in generi estinti, che dal prof. Massalongo vennero riferite in parte al genere *Tympanophora* Pomel. Le Nictaginee offrirebbero in Chiavon una specie analoga a quelle del genere *Pisonia* vivente sulle spiaggie dei mari. Finalmente in Bolca le Ceratofillee darebbero una specie analoga alle viventi del genere *Ceratophyllum* L., le Ninfeacee tre specie analoghe alle viventi del genere *Nimphaea* Neck., le Cabombee, e le Trapee una specie per ciascuna, le Litrariee una specie analoga alle viventi del genere *Cuphaea* R. Br., le Casuarinee due specie, le Genziane una specie di un genere analogo al genere *Villarsia*, ed in generale molte altre famiglie diedero per propri rappresentanti specie analoghe a quelle che ora vivono nelle regioni paludose, insulari, e littorali (1).

Riassumendo, e non facendo punto calcolo dei funghi si avranno:

Crittogame	sp. marine	105,	salmastre	5,	d'acqua dolce	11	
Fanerogame monocotiledoni	»	15	»	14	»	17	
» dicotiledoni	»	1	»	6	»	8	
		121		25		36	T. sp. 182

(1) Si crede che alcune specie ora viventi in acqua dolce sopportassero allora l'acqua salmastra come i *Potamogeton* e *Ceratophyllum*, ecc. Anche la zoologia presenta simili esempi specialmente nei crostacei, ed i vari laghi della Svezia e della Finlandia un tempo salsi e salmastri, ed ora dolci presentano molte specie comuni col Mar Glaciale; nei laghi svedesi di acqua dolce di Wenern e di Wettern, vivono il *Mysis relicta*, il *Gammarus loricatus*, l'*Idothea entomon*, la *Pantoporeja affinis* del Mar Glaciale, quali animali, per così dire, fossili e viventi stati obliati dal mare che si andò ritirando. Il *Palæno lacustris* del Po e lago di Garda presenterebbe pure l'esempio di una specie marina gradualmente abituata a vivere nelle acque dolci.

Fatto confronto colla totalità delle specie terziarie trovate ed illustrate dal prof. Massalongo, le specie aquatiche in complesso ne rappresenterebbero circa una quarta parte, che supposta divisa in trenta parti darebbe la proporzione delle specie marine alle specie d'acqua dolce ed alle specie salmastre come 19 : 6 : 5.

La quantità delle specie marine diventa tanto più riflessibile se si pensa al maggior accumulamento, che naturalmente avveniva alle spiaggie delle diverse spoglie vegetabili che dal continente discendevano colle acque fluviali.

Si noti ancora che il considerevole numero di filliti trovate in Bolca al confronto delle altre località non deve avere importanza che relativamente alle ripetute catastrofi vulcaniche successe in Bolca, dove per le risultanti accidentalità topografiche ne poteva essere stata impedita la dispersione e permessa al contrario la loro conservazione, siccome se ne ha un esempio nelle famose pesciaje del Postale di Bolca. Al Chiavon e Salcedo si trovano le filliti principalmente nelle marne, mentre gli avanzi delle piante terrestri e legnose si trovano più specialmente in un gres calcarifero accompagnante le marne, le quali in un ad esso vengon costantemente accompagnate sopra e sotto dalla peperite.

Queste piante presentano quasi sempre la posizione orizzontale e parallela alla deposizione dei sedimenti, per cui devono essere state galleggianti sulle acque fino al loro successivo seppellimento.

Le alghe, le felci, le calamarie, nonchè le famiglie, generi e specie di indole acquatica attualmente viventi non sono caratteristiche di alcuna regione e si possono considerare quali cosmopolite. Le zonarie, delesserie e dictiote ora viventi nel Mediterraneo avrebbero forme differenti dalle terziarie, le quali mostrerebbero invece maggiore affinità con quelle del Mare Rosso e del Golfo Arabico la cui flora marittima poi ha una grandissima corrispondenza colla flora del mare della China e della Polinesia, anzichè collo stesso Mediterraneo.

PARTE II.

FANEROGAME

Sezione I.

GIMNOSPERME

Le Cicadee e le Araucarie hanno esistenze, che risalgono ai primi palpiti della vita del nostro pianeta, e la cui durata fino all'epoca attuale potrebbe servire, se fosse lecita l'espressione, quasi di anello di congiunzione fra l'eternità della materia e la sua vita.

Quantunque le cicadee nella forma abbiano somiglianza alle palme, pure nell'aspetto generale dei caratteri botanici, e particolarmente nel carattere fondamentale

di avere gli ovuli nudi, avrebbero maggiore grado di parentela colle Araucarie, e quindi colle viventi conifere. Tale affinità potrebbe far sospettare che nei rapporti genetici traessero comunanza di origine, quasi ricordassero la contemporaneità della loro apparizione nel mondo. Dalle più antiche epoche paleozoiche alle cretacee inclusivamente, ambedue queste famiglie vissero, ed anzi ebbero il massimo loro sviluppo, che da quell'epoca a noi andò sempre decrescendo. Nelle nostre regioni durante la formazione triasica vegetarono rigogliose specialmente le Araucarie fino dal tempo della deposizione della *arenaria variegata inferiore* del *Buntersandstein*, quali vennero trovate nel trias di Recoaro, ed illustrate dal Barone de Zigno.

Il massimo sviluppo delle Cicadee fu trovato dallo stesso chiarissimo A. de Zigno specialmente nella formazione oolitica dell'epoca Giurese. Le Araucarie ricomparvero nelle nostre regioni all'epoca terziaria modificate nelle tre grandi famiglie delle Cupressinee, delle Abietinee e delle Tassinee-Podocarpee costituenti l'ordine delle Conifere, mentre quivi finora fra le terziarie non si rinvennero punto Cicadee, giacchè l'*Araucarites* di Unger sembra appartenere al genere *Sequoja* (1). Tanto le une che le altre tuttavia mantengono dopo il lasso di tanti secoli i tipi dei loro progenitori *Araucaria*, *Cycas*, *Zamia* sparsi qua e là specialmente in America, ed alle Indie orientali per pochi individui in area ristretta, quasi accennando alla decrepitezza della loro vita.

Conifere.

Le Conifere ritemprate per nuove forme all'epoca terziaria si conservarono numerose finora, ma in proporzioni decrescenti, specialmente se si rifletta all'immenso loro sviluppo avuto all'epoca terziaria, ed anche quaternaria in tutte le regioni di Europa.

Ora per quanto si è detto nelle nostre premesse allo scopo di conoscere la storia della vita di questo ordine all'epoca terziaria, onde ci giovi ad indagare le condizioni geografiche nelle quali visse, esaminiamo sulla scorta dei dati offerti dalla geografia botanica (A. De Candolle, Asa-Gray, Hooker, ecc.) i principali centri geografici del massimo suo sviluppo in generi e specie in funzione delle aree rispettive.

Il Nord-America sarebbe ora il principale centro geografico di quest'ordine con riflesso per altro che il massimo suo sviluppo trovasi alla sua estremità nord-ovest, nonchè lungo la costa orientale dal Mississipì alla Nuova Jersey, ma in proporzioni minori. Il genere *Pinus* non offre maggior sviluppo in alcuna regione che al Nord-America, sia pel numero crescente delle specie in differenti stazioni, quanto pei caratteri fra loro comuni. Dal massimo centro nord-ovest, cioè partendo dall'isola di Sitka, quali irradiazioni le linee di sviluppo si dirigono lungo la costa occidentale Vancouver, California e Messico, siccome pure, quasi non esistesse il mare di Bhering, al Kamsciatka, Giappone, Russia Asiatica e China comprese le isole Loo-Bonin. Molte sono le specie comuni ed analoghe fra il Giappone e l'America Nord-Ovest, e nel bacino dell'Amur della Siberia orientale le piante sommerse sono identiche alle

---

(1) *Sur la température des témps géologiques*, par M. le comte Gastou de Saporte. Février 1867.

specie americane (1). Eguali irradiazioni si dovrebbero rinvenire verso occidente degli Stati Uniti, quale secondo centro di loro sviluppo, quantunque più scarso, se non s'incontrasse tosto l'Oceano Atlantico; nè mancano all'emisfero australe, dove per poche specie segnano una linea, che parte dal Chilì e si dirige alla Nuova Zelanda, Nuova Olanda e Capo di Buona Speranza. Le attuali in Europa ci provengono dall'Asia, ed anzi si nota che lungo la costa occidentale europea neppure una specie fu trovata spontanea. Se non che ben diverse erano le condizioni di queste famiglie all'epoca terziaria e quaternaria, come si dirà in appresso.

In tutti i terziari d'Europa si trovarono specie di queste famiglie. Egualmente nelle nostre regioni vennero riferite alle Cupressinee per generi analoghi ai generi *Callitriche*, *Widdringtonia* e *Chamaecyparites* Endl. tre specie di Chiavon e Salcedo, ed una specie a Bolca del genere *Taxodium* Rich. Tra le abietinee una specie a Novale del genere *Pinites* Endl., e due specie a Chiavon e Salcedo e Zovencedo riferite al genere *Araucarites* Sternb. che, secondo il professore Heer, si crede prossimo al genere *Sequoja Langsdorfii* ora caratteristico della California, piuttostochè al genere *Araucaria*, e fra le Podocarpee sei specie a Bolca, e due a Chiavon e Salcedo analoghe alle viventi del genere *Podocarpus* Herit. caratteristico dell'America settentrionale. Il genere *Widdringtonia* poi è attualmente caratteristico dell'Africa australe al Capo.

Unica differenza cogli altri terziari starebbe nell'ordine del loro sviluppo, poichè mentre in essi sarebbe indicato maggiore sviluppo nelle abietinee, poi cupressinee e quindi tassinee-podocarpee, si avrebbe all'opposto nei nostri terziari l'ordine inverso, cioè primieramente nelle tassinee-podocarpee, poi nelle cupressinee, quindi nelle abietinee.

Il **Podocarpus eocenica** Ung. di Chiavon e Salcedo trovasi pure per una sola specie nell'Aquitaniano di Rallingen, mentre più numerose si presentano nell'eoceno superiore di Aix, colla cui flora il nostro terziario avrebbe maggiore corrispondenza (2), e quì si osservi che fra le terziarie trovate nell'Islanda ed in generale al nord-ovest dell'Europa compresa la regione dell'Ambra le Conifere furono largamente rappresentate. In tutti i terziari d'Europa si trovò il **Taxodium dubium** Stb. che si rinvenne pure nelle steppe dei Kirghisi, come eziandio da Lesquereux nel miocene di Vancouver (Nord-Ovest America): ma ciò che torna rimarchevole è il non trovarsi punto nei terziari delle Isole Britanniche e dell'Islanda, mentre quivi alla stessa epoca vivevano specie affini alla *Sequoja Langsdorfii*. Il **Taxodium dubium** Stb. è omologo al *T. distichum* Rich. ora caratteristico del Nord America.

Lo sviluppo di queste famiglie si mantenne rigoglioso anche nelle epoche successive fino alla quaternaria. Nel postplioceno di Crommer in Inghilterra sotto il terreno erratico dell'epoca gelida, e nelle ligniti quaternarie di Utznach e Dürnten in Sviz-

---

(1) Lyell; De Candolle.

(2) Si nota pure che la *Podocarpus eocenica* fu trovata da Kotschy nel miocene inferiore dell'Asia Minore nella vallata del Cidno sul versante meridionale dell'estremo orientale del Tauro.

zera si trovarono in copia il *Pinus sylvestris*, il *Pinus abies*, il *Taxus bacchata*, mentre ora solo nelle Isole Britanniche niuna di tale specie vive spontanea. Quando nell' epoca postpliocenica l'Inghilterra era unita alla Francia, e il Tamigi sboccava nel Reno, (1) le stesse specie costituivano vaste e fitte foreste precisamente nel Canale della Manica, siccome lo prova la presenza delle attuali torbiere sottomarine. Il *Pinus mughus*, che ora manca a tutte le Isole Britanniche ed alla Scandinavia, trovavasi allora profuso da costituire da sè le vastissime ed attuali torbiere.

Nell'America all'opposto, dove grandi superficie paleozoiche si mantennero costantemente scoperte dalle acque, le specie si conservarono infinitamente più che in Europa. Lesquereux trovò specie mioceniche che vivono tuttora, e nel drift, nel delta del Mississipì, e fino alle Gujane alla profondità di cinque metri si trovarono molte specie del *Taxodium distichum* Rich. che ancora vegeta rigoglioso per piani a perdita di vista nella superiore vallata del Mississipì.

Alla Nuova Jersey in Delaware, nelle così dette maremme sommerse dell' epoca quaternaria, si trovarono tronchi del diametro di metri 1. 80 appartenenti alla *Thuja occidentalis* e *Capressus thujoides*, le quali tuttora vegetano negli stessi luoghi.

Dall'esposizione di tali fatti risulterebbe in via d'induzione probabile:

1. Che all'epoca terziaria eguali risultavano le condizioni fisiche dall'Europa meridionale alle steppe dei Kirghisi, e che si prolungavano anche all'America se resti constatato trovarsi il **Taxodium dubium** Stb. nel mioceno di Vancouver, per cui si avrebbe avuta ad est contiguità fra i due continenti, la quale sembra essersi prolungata anche all' epoca pliocenica per la comunanza ed analogia tuttora esistenti nei caratteri delle due flore viventi.

2. Che le specie terziarie delle Isole Britanniche, e massime dell'Islanda hanno troppa analogia ed affinità colla flora Americana per non ammettere la contiguità fra la costa orientale degli Stati Uniti coll' Islanda ed Isole Britanniche, alle quali devono essere state allora contigue le località degli attuali terreni terziari della Svizzera ed Alemagna, e che debbono essere stati ben violenti, e radicali i cambiamenti avvenuti dopo l'epoca postpliocenica alle Isole Britanniche, perchè ivi ora non viva spontanea neppure una specie di quelle molte che in tanta copia si trovavano nei terreni pliocenici e postpliocenici quaternari.

3. Che la prevalenza delle Cupressinee, ed una qualche corrispondenza delle specie farebbero supporre il sincronismo delle nostre formazioni in genere coll'eoceno superiore di Provenza, la cui flora fu illustrata dal conte di Saporta, mentre la prevalenza delle Podocarpee mostrerebbe una corrispondenza al carattere della flora terziaria di Sotzka. Le prime mostrerebbero una analogia con quelle dell'Asia intertropicale e le seconde con quelle dell'America settentrionale.

Le specie poi della flora vivente daterebbero dall'epoca postpliocenica e quaternaria che avrebbero per confini in Europa la costa occidentale, ed in Asia la vallata del Jenissei in Siberia, cominciando da questo punto una flora con tinta americana.

---

(1) Jos-Trimmer, 1853.

Sezione II.

MONOCOTILEDONI

In base a quanto venne osservato da Humboldt nei suoi *Prolegomeni* dimostrò A. De Candolle che l' area media delle specie è in ragione inversa tanto del grado di perfezione nell' organizzazione della classe cui appartengono, quanto del grado di complicazione nella loro stessa organizzazione (1).

Le fanerogame monocotiledoni hanno perciò l'area media più ristretta delle specie crittogamiche, ma più larga però delle dicotiledoni e, se l'antichità cresce secondo la semplicità della loro organizzazione, verrebbero per conseguenza in ordine all' antichità dopo le crittogame.

Le specie acquatiche in particolare si trovano più sporadiche che endemiche, e tale condizione, non che la pluralità dei centri geografici nell'abitazione delle famiglie cui appartengono, ci rivelano perciò una remotissima epoca e la preesistenza di condizioni geografiche diverse dalle attuali. Le varie abitazioni delle loro famiglie, che sparse qua e là s' incontrano sulla superficie terrestre con generi e specie ad aree disgiunte ed alle volte interrotte, presentano il carattere di residuati avanzi di famiglie, che vissero in altro tempo di vita più larga e più rigogliosa, ma che prima di sparire da quelle regioni vollero lasciare sparsi qua e là i testimoni della passata loro vita e floridezza.

Molte specie viventi soltanto in acqua dolce, e che morrebbero nelle acque salse, si trovano comuni fra regioni distanti e disgiunte fra loro dalle ampie vastità dell' Oceano, senza possibile probabilità di trasporto dei loro semi; per cui resterebbe inesplicabile la loro presenza senza supporre la preesistenza di antichi continenti, la cui contiguità a quelle regioni avesse permesso il propagarsi della loro vegetazione.

Najadee

Tali caratteri si presentano nelle famiglie essenzialmente acquatiche, quali sono le *Najadee*, *Tifacee* ed *Idrocaridee*. Le loro specie infatti non si trovano mai raggruppate in vaste proporzioni ed in una sola regione, per cui ne risultano la loro sporadicità e scarsezza.

Queste famiglie si trovano disseminate su tutte le regioni del globo, eccettuate le regioni artiche.

Tifacee

Tra le *Tifacee* vi ha comunanza di specie fra la Nuova Zelanda, Indie, Abissinia, Chilì ed il bacino del Mediterraneo, nonchè al Caucaso e Stati Uniti (*Typha angu-*

---

(1) De Candolle, *Geogr. bot.*, pag. 499 e 519.

stifolia L.). Tra le *Najadee*, le specie del genere *Potamogeton* si trovano sparse su tutte le regioni del globo ad aree le più disgiunte senza che le distanze, i mari, i deserti vi abbiano fatto ostacolo, ed è ben degno di rimarco trovarsi comuni il *P. pusillus* fra la Guinea, il Chilì e le isole Sandwich nel Pacifico, il *P. natans* fra le Indie, il Capo, l'Abissinia e la Nuova Zelanda, ed il trovarsi i *P. perfoliatus* e *crispus*, siccome pure due specie del genere *Caulinia* e due del genere *Zostera*, cioè sei specie comuni fra la Nuova Olanda e l'Europa occidentale, mentre la *Zanichellia palustris L.* sarebbe comune fra l'Europa occidentale e la Nuova Zelanda.

La geografia fisica di queste nostre regioni all'epoca terziaria viene rivelata dallo straordinario sviluppo specialmente delle *Najadee* per le molte filliti trovate ed illustrate dal professor Massalongo, appartenenti a generi omologhi ai generi *Najas*, *Zostera*, *Ruppia*, *Zanichellia*, *Caulinia* e *Potamogeton*, secondo quanto venne più dettagliatamente esposto nel Capitolo III, Parte I, sulle crittogame.

Non fu trovato che le *Idrocaridee* fossero quivi rappresentate (1).

Le *Tifacee* venivano pure rappresentate per una specie, per cui si avrebbero numero quindici specie viventi in acqua salsa, dodici in acqua salmastra e cinque in acqua dolce.

La prevalenza delle specie marittime e salmastre provano perciò, come venne altrove dimostrato, l'esistenza di una spiaggia marittima avente lagune d' acqua salmastra con piccoli ed interni bacini paludosi d'acqua dolce.

Graminacee

La famiglia delle *Graminacee*, ora così importante, veniva pure rappresentata nei nostri terziari, ma in più scarse proporzioni delle attuali. Essa non si trova oltre al primo piano dell'eoceno superiore detto ligurico dal P. Meyer, cioè nelle marne gessose d'Aix.

Sembra potersi dire che questa famiglia abbia cominciata la sua vita a quell'epoca e che sia andata crescendo nell'epoche successive, specialmente nella quaternaria (2), fino ad acquistare la sua attuale importanza, venendo essa, per numero di specie di oltre 3000, in terzo posto dopo le *Composite* e le *Leguminose*.

Questa famiglia non può ritenersi caratteristica di alcuna regione, perchè è sparsa su tutta la superficie del globo, nullameno si proverà indicarne le linee tracciate dai principali centri del suo massimo sviluppo.

Nelle regioni artiche costituisce una quarta parte della flora, e monta alle più alte proporzioni a Melville (21 per 100) ed allo Spitzberg (18 per 100). Da Melville discende diminuendo generalmente, ma va crescendo dagli Stati Uniti alla Pensilvania, Virginia,

---

(1) La *Hydrocharis batrochodygma* Massal. fu riconosciuta specie del genere *Smilacites* Brong.

(2) Fino dall'epoca di tutte le abitazioni lacustri, dalle *Kiokkenmöddings* di Danimarca alle terremare dell'Emilia, si coltivavano i cereali, ed il professore Heer trovò in quelle di Zurigo comunissimo il *Triticum vulgare* e l'*Hordeum exasticon* in grani e spighe eguali alle specie stesse trovate alle piramidi d'Egitto e tombe della Grecia. Vi si trovarono pure il miglio, la segale e l'avena, le quali in un al frumento ed orzo, si fanno provenienti dall'Oriente. La *Vicia faba*, il *Pisum sativum*, l'*Ervum lens* pervennero più tardi nell'età del bronzo.

Texas, Florida, Messico meridionale. Eguale irregolarità nella proporzione del suo sviluppo si riscontra anche nel vecchio mondo, dove dallo Spitzberg discende gradatamente diminuendo alla Lapponia, Svezia ed Allemagna, ma oltrepassate le Alpi, ricomincia a crescere specialmente nel bacino del Mediterraneo (12 per 100) comprese le isole del Capo Verde ed Azzorre, nonchè l'Abissinia e la Nubia.

Dal bacino mediterraneo ripiegasi quindi lungo la costa occidentale d'Europa, dalla Spagna alle isole Britanniche (10 per 100). Si scorgerebbe la direzione di una terza linea che, partendo dalla China meridionale all'est si dirige alle Indie (12 per 100), comprese le isole di Loo-Choo delle Indie orientali, alla Nuova Caledonia e Nuova Zelanda (10 per 100 secondo A. Brongniart) e Taiti. Si osserva in fine che nell'emisfero australe trovansi più numerose le specie a Buenos-Ayres che al Chilì, e che alle isole Malvine, all'isola di Tristano d'Acunha, dell'Ascensione e di S. Elena, ad onta di aree così disgiunte e lontane, hanno lo sviluppo medio del 14 per 100. Di più nell'estrema Kerguellen fra il Capo di Buona Speranza e la Nuova Olanda si trovano nella straordinaria ragione del 27 per 100.

Ma perchè questa famiglia presenta le sue abitazioni così disseminate, e sparse quà e là? Esaminiamo inoltre il fatto se questa famiglia ha specie comuni fra regioni divise da deserti e da mari fra loro.

Tra l'America equinoziale e l'Africa occidentale in Guinea e Senegal molte sono le specie comuni, siccome la *Poa ciliaris* L., l'*Andropogon brevifolius* Sw., lo *Sporolobus littoralis* e *minutiflorus* Kunth, le quali coesistono pure alle Indie Orientali, la *Glyceria fluitans* Br. fra Madera, Stati Uniti e Nuova Olanda.

La predilezione di questa famiglia alle regioni artiche dovrebbe dare uno sviluppo maggiore al Giappone e Camsciatka come più prossimi allo Spitzberg ed a Melville piuttostochè in China e Canton più lontano; ma le flore locali danno col fatto prova diversa ed opposta. Perchè adunque questa famiglia ad onta della sua attitudine naturale trovasi sviluppata sullo stesso e continuo continente, più alle Indie che al Camsciatka? Ciò potrebbe riferirsi alla direzione di un'antica linea di sviluppo che avrebbe avuto luogo sopra un continente che dal sud-est dell'Asia prolungavasi per la Nuova Olanda alla Nuova Zelanda, del quale le isole della Polinesia ne sarebbero i superstiti avanzi.

Le abitazioni di questa famiglia fuori delle zone sopraindicate sono tutte minori, eccettuato l'Hartz in Allemagna (13 per 100), dove la prevalenza delle specie artiche proverebbe l'epoca in cui tutto l'emisfero boreale coperto di ghiaccio permetteva la propagazione delle specie artiche sulle alte sommità montuose che emergevano dalla superficie gelata. La *Festuca ovina* L., la *Phalaris arundinacea* L., il *Trisetum spicatum* Beauv. sono comuni alle Montagne Rocciose e Labrador d'America ed alla Lapponia, Scandinavia ed alle nostre Alpi. Il *Triticum repens* L. comune fra la Siberia ed il Labrador, l'*Aira flexuosa* L. fra la Norvegia e Stati Uniti. La *Festuca ovina* nelle prealpi delle nostre regioni presentasi per molte varietà, quali sono la *F. Alpina*, *violacea*, *pannonica* Koch., ecc. L'esistenza sulle Alpi delle specie artiche comuni fra il vecchio e nuovo mondo proverebbe, che il sollevamento delle Alpi sarebbe successo quando o dopo, e non già prima che la contiguità fra i due conti-

nenti asiatico ed americano rendesse possibile la propagazione delle rispettive flore. All' epoca terziaria in queste nostre regioni vivevano molte specie, che il professor Massalongo riferì a generi estinti analoghi ai viventi *Poa, Phragmites*, *Apluda*, *Agrostis* ed *Arundo* per quelle forme che attualmente hanno la propria stazione nei luoghi paludosi di acqua dolce; quattro specie ne avrebbe rinvenuto a Bolca, fra le quali due specie del genere *Apluda* che è vivente alle Indie orientali, quattro a Chiavon e Salcedo, ed una per ciascuna località di Roncà, Novale e Zovencedo. Il **Bambusium sepultum** Ung. è comune e frequente a tutte le suddette località, e starebbe fra la *Chusquea tenella* Kunth. del Brasile, e la *Bambusa arundinacea* Wildn. delle Indie orientali. L' *Arundo donax* caratteristico del bacino mediterraneo mostrerebbe qualche analogia con una delle specie terziarie trovate in Chiavon.

Ciperacee

Le *Ciperacee* si trovano dalle regioni artiche ai tropici, ed hanno la loro specie in aree molto disgiunte, ma su tutta la superficie del globo. Esse hanno molta attitudine alla variabilità, ed assumono facilmente nuove e diverse forme per poter resistere a condizioni estreme. Si trovano allo Spitzberg ed a Melville, mentre vivono in Colombia ed alle Indie sotto l'Equatore. Lo *Scirpus marittima* L. trovasi nella Svezia, al Senegal, alla Nuova Olanda ed al Canadà. Il *Cyperus polistachius* Rottb. vive nelle acque termali d'Ischia alla temperatura di 50° circa (1) vicina ad una specie di felce *pteris longifolia* caratteristica delle Antille.

Questa famiglia abbastanza importante mostra per altro qua e là una sensibile condensazione di specie per vaste zone, fra le quali si osserva un centro geografico di massimo suo sviluppo, che partendo dall'isola di Sitka si dirige verso il Kamsciatka, Siberia, fra il Caspio e gli Urali fino ad incontrarsi in Lituania in una seconda linea di sviluppo, che ivi giunge discendente da Lapponia, Svezia e Slesia. La direzione di una terza linea si troverebbe dal Labrador alla Groenlandia, al C. Farewel, Islanda, Inghilterra e coste occidentali di Francia. Mancano nella Spagna, e sono scarse nel bacino del Mediterraneo, e questa loro mancanza riesce tanto più rimarchevole, mentre molte risultano le specie comuni fra l'America e l'Africa occidentale, alla Guinea e Senegal, come il *Cyperus elegans* L., *C. Haspan* L., *C. aurantiacus* Kunth, *C. sphacelatus* Rottb., *C. ligustris* L., *Fimbristiles hispidula* Kunth, *C. rotundus* L., *C. compressus* L., che si trova inoltre al Capo, dove anche si trovano il *C. articulatus* L., l' *Abilgaardia monostachia* Vahl., la *Rhynchospora aurea* Vahl., *Lipocarpha argentea* Br., *Eleocharis capitata* Br., *Fuirena umbellata* L., le quali tutte poi si trovano anche alle Indie orientali. Fra le molte specie di *Carex* pure comuni fra il vecchio e nuovo mondo, si nota la *Carex trifida* Cav. comune fra la Nuova Zelanda e la Patagonia (2). È degno di nota che la scarsezza delle *Ciperacee* nel bacino del Mediterraneo esisteva pur anco nell' epoca terziaria in confronto delle molte specie rinvenute nell'Aquitaniano, primo piano dell'oligoceno, nei terziari della

---

(1) Vedi, Tenore, *Saggio di geografia botanica* ed Hooker, 1854.

(2) A. De Candolle, pag. 1030.

Svizzera a Monod-Rivaz, ed illustrate dal professor Heer, mentre la nostra flora terziaria corrisponderebbe piuttosto alla flora dei gelsi d'Aix in Provenza, dove appunto si trovarono scarsamente rappresentate (1).

A questa famiglia vennero riferite due sole filliti trovate a Bolca, le quali corrisponderebbero al gen. **Cyperites** Lindl. Hutt. del terziario della Gran Brettagna.

Giuncacee

Le *Giuncacee*, sebbene dovessero essere comprese nel gruppo delle *Colchicacee*, pure vengono poste successivamente alle *Ciperacee*, dappoichè in proporzioni per altro molto minori, ne seguirebbero le stesse direzioni di sviluppo, e sarebbero in generale nelle stesse condizioni relativamente alle varie sue abitazioni.

Soltanto si nota che le forme delle loro specie segnerebbero una maggiore attitudine a resistere all'algido clima delle regioni artiche, per cui le linee tracciate dai scarsi centri geografici di questa famiglia si troverebbero un poco più al nord delle *Ciperacee*. Sulle sommità del Broken nell'Hartz si osserva una sensibile condensazione di specie con forme artiche, siccome pure nelle nostre Alpi, dove trovasi la *Luzula glabrata* Desv., siccome specie essenzialmente artico-alpina, poichè non trovasi nello spazio continentale frapposto. Egualmente si nota la mancanza di questa famiglia nei nostri terziari, mentre si rinvenne nell'Aquitaniano del Monod-Rivaz, e mentre pure manca nella flora dei gelsi d'Aix. Egualmente si rimarca la coesistenza delle specie *Luzula campestris* DC. e *L. pilosa* Wildn. nel Nord America occidentale, Europa, Nuova Olanda e Nuova Zelanda, siccome pure del *Juncus communis* E. Mey. e *Juncus bufonius* L. in Europa, bacino del Mar Rosso, Nuova Olanda e Nuova Zelanda. Nelle nostre regioni le specie alpine discesero propagandosi alla pianura.

Orchidee

Le *Orchidee* vivono rigogliose nei luoghi umidi, ma non sono acquatiche, nè presentano specie sporadiche in eguali proporzioni a quelle delle famiglie essenzialmente acquatiche (*Najadee, Idrocaridee*, ecc.), per cui trovandosi nondimeno ad aree disgiunte puossi tuttavia rimarcarne una minore universalità, e per conseguenza una qualche condensazione di specie nell'America intertropicale, specialmente al Messico meridionale con Guatimala; ma dove presenterebbero un maggiore sviluppo, sarebbe nella direzione di una linea, che partendo dalla Nuova Zelanda passerebbe alla Nuova Caledonia, Nuova Guinea, isole della Sonda, e delle Indie orientali fino all'isola di Francia e Capo; per cui fra le Indie orientali ed il Capo, si troverebbero comuni la *Liparis foliosa* Lindl., il *Cyrrhopetalum Touarsii* Lindl., la *Polystachia zeilanica* Lindl.

Fra le specie comuni in aree disgiunte, si rimarca pure la *Spiranthes cernua* comune all'Islanda ed agli Stati Uniti.

Alle *Orchidee epifiti* il professor Massalongo avrebbe ritenuto di riferire due specie terziarie trovate a Bolca.

---

(1) *Flora terziaria di Provenza* del conte Gastone di Saporta e Filippo de Matheron.

Iridee

Egualmente alla famiglia delle *Iridee* apparterrebbe una fillite trovata a Chiavon, che sarebbe riferita al g. **Iridinium** Wess. e Webb. Attualmente questa famiglia trovasi scarsamente rappresentata nelle sue specie, le quali si trovano disseminate per aree ristrette nelle regioni temperate di tutto l' emisfero boreale per un numero minore nel nuovo mondo che nel vecchio. Soltanto in Africa nelle regioni australi extra tropicali per una maggiore condensazione di specie, si potrebbe ritenere il suo massimo centro geografico (4 per 100). La provenienza delle specie viventi nelle nostre regioni potrebbe riferirsi a cause dipendenti dalle modificazioni subíte da questa famiglia in relazione alla affinità che presenta la stessa col gruppo delle famiglie seguenti comprese dalle Coronarie.

Le affinità esistenti fra i caratteri botanici di alcune famiglie fanno presupporre che esse si riferiscano ad un tipo primitivo, che forse nella lontana successione dei tempi si ebbe a modificare secondo i mutamenti degli agenti esterni dipendentemente a nuove condizioni geografiche, per modo da fissarsi in famiglie distinte. Le *Gigliacee*, le *Colchicacee*, le *Asparagee* e le *Smilacee* presentano appunto tale fisonomia da poterle classificare quali appartenenti ad uno speciale gruppo naturale (Coronarie), al quale potrebbesi aggiungere le *Amarillidee*, che non si distinguono dalle *Gigliacee*, che per avere saldate coll'ovario e fra loro le divisioni del perianzio.

Gigliacee

Attualmente le *Gigliacee* sono scarsamente rappresentate, ed hanno il principale loro centro geografico in Africa, nelle regioni australi extratropicali, dove colle *Iridee* costituiscono il 35 per 100 della flora del Capo (1).

Nelle altre regioni le specie si trovano quasi ovunque disseminate ad aree disgiunte, se non chè si osserverebbe una sensibile condensazione di specie nel bacino del Mediterraneo con Francia e Spagna, fatto riflesso che nell'Algeria hanno sviluppo doppio che in Egitto. Un secondo centro si troverebbe ad aree disgiunte al Giappone, China ed Europa temperata; e finalmente esistendo ancora più scarse in America, si troverebbero in due lontane località, cioè al Texas ed al Chilì. Basterebbe l'indicazione di queste località per inferirne la deduzione della preesistenza di continenti omai spariti. Perchè si trovano le principali abitazioni di queste famiglie in regioni così separate, come sono il Capo, il sud-ovest dell' Europa ed il Giappone e la China? Perchè si trovano in America in luoghi così distanti, come sono il Texas ed il Chilì? Tali quesiti non potrebbero essere sciolti che dall'ipotesi di presistenti continenti. La sparizione di un continente ad ovest lasciò i propri resti nell'Algeria e Mediterraneo con Francia e Spagna, e la sparizione di un secondo continente ad est dell'Asia, interruppe similmente lo sviluppo della famiglia al Giappone e China. La mancanza della famiglia in America supporrebbe che colla sparizione dei due continenti fosse sparito

(1) De Candolle, *Geog. bot.*

pure il massimo centro della sua abitazione, che prolungavasi con sottili diramazioni in America, al Chili ed al Texas. È degno di nota il suo sviluppo in sensibile proporzione alle isole di Norfolk (4, 50 per 100), fra la Nuova Zelanda e la Nuova Caledonia, e potrebbe essere che l'abitazione al Capo si riferisca alla presenza della famiglia al Chilì.

Colchicacee

La famiglia delle *Colchicacee* ha il suo principale centro in America settentrionale, e le *Amarillidee* pure in America intertropicale fino al Chilì, e questo sviluppo di due famiglie, così affini alle *Gigliacee,* sarebbe circostanza che non potrebbe essere estranea alla scarsezza di queste ultime in America.

Amarillidee

Le *Colchicacee* e le *Amarillidee* non mancano pure come le *Gigliacee* al Capo, ma sono in proporzioni minori, ed egualmente alle *Gigliacee* le loro specie si trovano nelle stesse e suddette regioni per aree disgiunte e disseminate qua e là. Però verrebbe osservata una maggiore condensazione di specie, principalmente per le *Amarillidee* nel bacino del Mediterraneo, dove per esempio, il genere *Narcissus* è si può dire caratteristico. Nella sola isola di Capri se ne contano sei specie diverse [1].

Il genere *Crinum* vivente ad aree disgiunte offre pure molte specie comuni fra regioni lontane quali fra le Indie Orientali e la Florida il *C. asiaticum* L., ed il *C. crucibulum* Ker.; fra le Indie Orientali e la Guinea il *C. distichum* Herb.; fra la Guinea e Capo il *C. giganteum* Andr.; fra le Indie Orientali e le isole del Pacifico il *C. peduncolatum* R. Br. [2]; per cui la coesistenza di tante specie comuni in regioni così distanti conferma l'induzione di continenti anteriori.

Smilacee

Le famiglie delle *Smilacee* e delle *Asparagee,* che apparterrebbero allo stesso gruppo di piante, si trovano pure scarsamente rappresentate, e soltanto le *Smilacee* offrono sensibile condensazione di specie in America, dove esistono erbacee le specie degli Stati Uniti e del Messico, mentre sono arbusti frutici sotto l'Equatore, al Perù e al Brasile. Nella China e nel Giappone ed in tutta l'Asia temperata fino in Grecia vivono pure poche specie ad aree disgiunte. La *Smilax China* L. trovasi comune fra la China e l'America. Finalmente nell'angolo sud-ovest dell'Europa, cioè nel bacino del Mediterraneo, e specialmente nella Spagna trovasi la *Smilax aspera* L. comune coll'Asia Minore, ed a questa venne riferita una nostra fillite terziaria, come si dirà in appresso.

Asparagee

Le *Asparagee*, secondo Bartling, sono una sezione delle *Smilacee*, ed esse come queste trovansi disseminate per poche specie in Asia, ma nella sua parte sud-est, cioè dalla China alle Indie Orientali e così pure sul bacino del Mediterraneo, ma più specialmente sulla costa africana ed isole Canarie, dove trovasi la *Dracœna sangue*

---

(1) *Atti della Soc. Ital. di Scienze Nat.* Vol. VII. Nota di Carlo Bolle, 29 gennajo 1865.

(2) Dietrich. *Syn. Plant.*

di drago comune colle Indie orientali. Finalmente alcune poche specie esistono in Africa nelle regioni australi extratropicali ed in alcune isole del Pacifico, dove, spontanea, la *Dracœna terminalis* serve di principale alimento agli indigeni. Non mancano in America settentrionale, ma sempre per poche specie e ad aree disgiunte.

Di queste cinque famiglie viventi, due sole erano rappresentate all'epoca terziaria nelle nostre regioni, ed il professor Massalongo riferì alle *Gigliacee* tre filliti, delle quali due in Bolca che ricordano l'una il genere **Albuca** vivente al Capo (1), e l'altra il genere **Crinum** con forme affini a specie delle Indie orientali, e finalmente la terza in Chiavon e Salcedo di un genere analogo al genere **Dracœna** trovato pure nel terziario eocenico di Aix in Provenza. A queste devesi aggiungere una specie di Bolca, di cui conservasi un magnifico esemplare del fusto e foglie nella collezione dell'Orto Botanico in Padova, e che dal chiarissimo professor R. de Visiani venne riferita al genere **Aloè**, che puossi ritenere caratteristico del Capo, ma che non manca per altro lungo una zona che dalle Indie orientali si dirige all'Arabia, Socotora ed Africa. Ma la famiglia che aveva maggiore sviluppo era quella delle *Smilacee*, per cui nelle nostre regioni a quell'epoca fitti boschetti di salsapariglie coi loro arbusti spinosi, arrampicanti a sarmenti, e con foglie picciuolate, coriacee, cuoriformi mantenevano il sempre verde nell'interno del continente. Fra le molte filliti trovate a Chiavon e Salcedo, il professore Massalongo avrebbe creduto di riferire ben ventidue specie al genere **Smilacites** Brongn., fra le quali alcuna ricorderebbe la *Smilax aspera* L., che, come sopra si disse, trovasi tuttora in Italia e specialmente in Spagna ove vive spontanea. A Salcedo e a Novale fu riferita al genere **Majanthemophyllum** Webb. una specie che fu trovata analoga alla *Rajania cordata* Wildn. dell'America meridionale.

Pare che il nostro genere **Smilacites** si allontani per la maggior parte dal suo congenere dei miocene svizzeri, avvicinandosi piuttosto a quelli di Provenza e Sotzka. Questa famiglia trovasi quindi largamente rappresentata in tutte le epoche terziarie di Aix, di Sotzka e Bonnerkohlen, delle molasse svizzere di Montavon, Locle, Oeningen, di Radoboj, Parschlug e Sinigaglia.

Sulla provenienza delle attuali specie nelle nostre regioni, troppi sarebbero i quesiti ai quali forse non si potrebbe rispondere in modo soddisfacente, potendo molte specie essersi ritirate al sud nell'epoca gelida per poi ritornare, e molte esserci pervenute dall'oriente. È duopo riportarsi in fine all' osservazione esposta in proposito, quando venne parlato superiormente sulle *Iridee*.

Musacee

Il professor Massalongo riferì quattro specie alla famiglia delle *Musacee* delle *Scitaminee*, cioè due ai Vegroni di Bolca, una a Malo? ed una a Roncà. I magnifici esemplari trovati ai Vegroni meritano farne menzione. Il **Musophyllum italicum** Mass. è una porzione di foglia di natura pergamenacea e quasi coriacea, col margine accartocciato nella parte inferiore. Misura m. 0. 40 sopra m. 0. 20 di larghezza e dalla

(1) Si noti che l'*Albuca abyssinica* Dryandr. vive ad area isolata in Abissinia.

direzione della linea apparterrebbe ad una foglia di circa un metro di lunghezza. Ha i nervi secondari tutti eterodromi, che partono dalla costa ad angolo acuto per piegarsi poi a flesso contrario ascendendo perciò nel margine. Non vi ha dubbio che appartenga al *G. Musa* e che si avvicini alla *M. sapientum*.

Il **Musæites Anthracotherj** Massal., presenta la guaina di un caudice che ricorda gli organi stessi delle viventi *Musacee*. Due sono gli esemplari, l'uno è lungo metri 1.00 sulla larghezza di metri 0. 12, e l'altro è un frammento di metri 0. 40 sulla larghezza di metri 0. 20, per cui in proporzione questo secondo sarebbe stato almeno lungo metri 1. 66. Tanto l'uno che l'altro è di natura coriaceo-membranacea assai grassa con vene longitudinali grosse e salienti, fra le quali paralelle percorrono altre cinque o sei linee interstiziali più esigue. Sembra il secondo composto di due o tre strati di guaine sovrapposte le une alle altre. Sembra che questa impronta sia stata scoperta anche a Muzzolone.

Venne inoltre riferita alla magnifica famiglia delle *Bromeliacee* una specie trovata a Bolca, che si crede appartenere al gruppo distinto dal conte Gastone di Saporta col nome di **Rizocaulee**, quali trovate nel terziario eocenico d'Aix in Provenza. A questa per alcune filliti, delle quali si conservano magnifici esemplari nella collezione dell'Orto Botanico di Padova, devesi aggiungere una specie rappresentata da foglie vaste, fitte, carnose, armate di spine, che il chiarissimo professor R. de Visiani riconobbe poter ricordare quelle che spiccano dalle radici del mirabile genere *Agave*, il quale è caratteristico d'America alle Antille, Messico e Virginia. Sembrerebbe perciò che queste due magnifiche famiglie, che ora non si conoscono quivi che nei calidari dove vivono una vita intristita senza giungere a maturazione, esistessero invece all'epoca terziaria spontanee nelle nostre regioni. Il chiarissimo professor Heer riferì pure alle prime, nella tribù delle *Zinziberacee*, una specie trovata nel miocene inferiore di Rossberg, ed alla seconda una specie trovata nel miocene medio del tunnel di Losanna.

Le *Musacee* attualmente hanno due principali centri geografici di massimo sviluppo, cioè alle Indie Orientali con Giava e Nuova Guinea, comprese le isole Filippine, ed in America equatoriale. Si credeva il *Banano* importato in America dall'Asia dove si supponeva originario; ma Humboldt ebbe ragione da credere che questo preziosissimo frutto si conoscesse dagli indigeni in America prima della scoperta. Il celebre R. Brown ritiene che le attuali specie non sieno che le varietà della sola *Musa sapientum*, che cresce infatti spontanea per molte varietà nell'America equatoriale, specialmente al Brasile e Surinam, e quel che torna importante si è che alcune varietà trovansi ivi comuni con quelle delle Indie Orientali. Una sensibile condensazione di specie, da ritenerla siccome un terzo centro geografico, sarebbe in Africa equatoriale, specialmente in Senegambia e Sierra Leona della Guinea. È pure degno di nota trovarsi il genere *Strelitzia* soltanto al Capo con poche specie, e che una magnifica specie del genere *Heliconia* trovasi comune fra l'America e la Nuova Caledonia (1).

---

(1) Ad. Brongniart. *Compt. rend. de l'Acad. des Sc.* Paris, 3 aprile 1865

Bromeliacee.

Le *Bromeliacee* hanno il centro della massima loro vegetazione nell'America equatoriale specialmeute al Brasile, sulle rive delle Amazzoni, ed Humboldt trovò la *Bromelia ananas* crescere spontanea sulle rive dell'Orenoco, e Martins sulle *Catingas* di Bahia. Cresce pure spontaneo l'Ananas alle Indie Orientali specialmente al Ceylan, e sulla costa occidentale dell'Africa intertropicale, e quantunque dicasi essere stato importato, pure sarebbe lecito dubitarne, giacchè sarebbe stata seguita anche per questa famiglia la stessa direzione di sviluppo siccome nelle altre.

Palme.

Sembra che la magnifica famiglia delle Palme avesse in generale all'epoca terziaria uno sviluppo maggiore che ai tempi attuali. Le numerose spoglie fossili lasciate specialmente in queste nostre regioni la mostrano infatti nello stato di straordinaria floridezza. Nel bacino del Mediterraneo, dove vivevano a quell'epoca perciò colla più rigogliosa vegetazione, ora non vi ha che l'umile palmizio (*Chamaerops humilis* L.) che striscia per così dire sulle sue spiaggie più meridionali.

Anche per questa famiglia abbiamo nella linea seguíta dai centri geografici del suo massimo sviluppo la stessa direzione trovata in generale nelle altre famiglie, con riflesso per altro alle speciali sue condizioni di vita, che domandano climi tropicali ed equatoriali.

La principale zona abitata dal suo centro geografico sarebbe dalla Nuova Caledonia alle Indie Orientali col suo maximum alla Nuova Guinea, che si prolungherebbe oltre il mare delle Indie alle Isole Mascarene, Madagascar e Capo. Un secondo centro si avrebbe in America dalle Antille alla Gujana e Brasile lungo le Amazzoni nonchè alla Colombia, dove sulle Ande s'innalza gigante a circa metri 50 la palma da cera (*ceroxilon andicola*). Non si può calcolare fra i principali centri geografici l'abitazione ad aree sparse di poche specie viventi sul litorale africano al Mediterraneo, nella Siria fino alla Persia, nonchè alle Isole Canarie, siccome è per esempio il *Phœnix dactilifera* L., la quale cresce spontanea tanto alle isole suddette, quanto sul versante meridionale dell'Atlante, dove trovasi inoltre allo stato selvatico. Si nota pure che molte specie delle Mascarene e Madagascar sono comuni al Ceylan ed Indie Orientali, siccome pure alle Antille (1).

La comunanza delle specie fra le Indie Orientali e l'America, nonchè l'analogia delle nostre terziarie colle specie suddette farebbero sospettare che, anche all'epoca terziaria, due fossero le originarie provenienze delle specie stesse, l'una dal sud-ovest, l'altra dal sud-est. — Si crede che il *Chamaerops humilis* sia tuttora un avanzo del primitivo tipo terziario, e che l'intera famiglia, nel ritirarsi al sud sulla catena montuosa dell'Atlante durante l'epoca gelida, sia ritornata con forme modificate propagandosi dalla costa Africana all'Andalusia, Pirenei orientali, Nizza, Capri, Calabria, ecc., qualora per altro indipendentemente dall'epoca gelida il clima avesse permessa in quei luoghi una modificazione delle stesse specie plioceniche.

---

(1) De Cand., pag. 997.

Il celebre prof. Heer riferì alcune filliti di Chiavon ad una specie omologa al **Sabal Adansonii** Guern. vivente in America, ed altre al **Sabal umbraculifera** Jacq. vivente alle Antille nonchè all'**Attalea**? una specie del genere *Phaenix* trovata pure a Chiavon, ma le molteplici specie ed i magnifici esemplari, fra i quali alcuni per integrità, conservazione e bellezza unici al mondo, che si ottennero dai nostri terziari, meritano farne più dettagliata indicazione in base alle illustrazioni fatte dai due chiarissimi prof. A. Massalongo (1) e Roberto de Visiani.

G. Phaenicites Brongn. — Palma a fronda lineare pinnata con pinne libere ed opposte, inserite alla rachide con lamina equilonga. Il prof. Massalongo ne trovò in Chiavon e Salcedo, specie. . . . . N. 4
Il prof. De Visiani (2) ne ha trovate, ed illustrate nelle stesse località. . . . » 5

Tra queste specie merita particolare osservazione la **Phaenicites italica** Mass., che trovasi presso la collezione Piovene di Vicenza, che per la sua bellezza e conservazione nella sua naturale disposizione, può ritenersi quale il più bello, e forse unico esemplare.

Solstizzo è il luogo dove furono rinvenute, che trovasi intermedio fra Chiavon e Salcedo che distano uno dall' altro miglia geografiche uno circa, ed è notabile trovarsi nello stesso luogo nove specie diverse appartenenti a quello stesso genere, che vivente ne presenta quattro specie soltanto.

G. Latanites Mass. — Palma a fronda sottorotonda, oblunga, flabellata, con pinne alla rachide convessa, congiunte all' inserzione inferiore, e libere al vertice. Se ne rinvennero da Massalongo quattro specie ai Vegroni di Bolca, una a Roncà e sette al Chiavon, dove il professor Visiani ne rinvenne una magnifica e nuova specie detta **L. Pluveniorum** (3); sono . . . . . » 13

A questo genere il prof. Massalongo riferì una specie di Bolca, che il prof. Visiani ritiene sia proveniente dai Vegroni di Bolca, e da riferirsi al genere **Geonomites**, come si dirà in appresso.

G. Hemiphaenicites Vis. — Palma con fronda oblungo-pinnato-lacera con pinne congiunte all' inserzione inferiore e libere al vertice, ed inserite a rachide lineare, con lamina a base flabelliforme, che però non può essere riferito ai generi flabellati per le pinne distinte e rachide lineare, nè alle feniciti, per averle riunite all' inserzione inferiore, e per la lamina flabelliforme. A questo genere il prof. Visiani riferì tre specie, che Massalongo trovò ai Vegroni di Bolca e che aveva ritenute quali feniciti, e ne aggiunse una quarta trovata pure ai Vegroni di Bolca. Sono . . . . . » 4

Totale . . N. 26

---

(1) *Synopsis palmarum fossilium* Massal. Praga, 1852.

(2) Memoria 22 agosto 1863, presentata all' Istituto Veneto.

(3) Anche questo esemplare è forse il più bello ed unico al mondo, e delle due impronte l'una conservasi nella collezione Piovene, e l'altra in quella veramente magnifica collezione dell'Orto Botanico di Padova fatta a cura del chiarissimo prof. R. De Visiani, ed illustrato da Pietro Andrea Saccardo.

Riporto N. 26

G. Geonomites saturni Vis. — Fra le palme pinnate il prof. Visiani trovò nel gres calcarifero superiore al nummulitico di Bolca una palma a pinne moltinervi ed eguali, che trovò corrispondere al **Geonoma Steigeri**, che il chiarissimo prof. Heer riferì ad eguale fillite trovata nel mioceno medio di Büron presso Lucerna attesa la sua rassomiglianza al *Geonoma* vivente in America tropicale. Il prof. Visiani riferisce a questo genere la **Latanites parvula**, Massal. trovata a Bolca. Sono . . . . . » 2

G. Palmacites Brogn. Il prof. Massalongo riferì a questo genere una specie trovata ai Vegroni, e due a Muzzolon. È un genere estinto con foglia pinnata e corteccia assai pingue divisa in parallelopipedi corticali e che starebbe fra i generi *Coccos* ed *Areca*. Sono . . . . . » 3

Totale N. 31

Indi a questa famiglia vennero dallo stesso Massalongo riferiti cinque frutti (genere *Castellinia*) rinvenuti a Bolca (1), siccome pure uno a Roncà, e finalmente al genere **Baccites** Zenk., un frutto trovato a Valrovina.

A Bolca si rinvennero pure due spate, ed ai Vegroni di Bolca il prof. Visiani trovò due altre spate magnificamente conservate presso lo stesso luogo dove trovò la **Geonoma Saturni**, ed esse sono unite l'una all'altra, e misurano ciascuna M. 0.40 sopra M. 0.12 di larghezza media, con picciuoli lunghi ognuno circa M. 0.20.

Il calcare marnoso ed il gres calcarifero superiore al mummulitico ai Vegroni di Bolca, nonchè quello di Sostizzo fra Chiavon e Salcedo, si ritengono tutti appartenenti allo stesso orizzonte geognostico. Le marne infatti accompagnano in ambo i luoghi sopra e sotto il gres calcarifero che alterna colle peperiti. Le palme nelle marne e gres di Sostizzo si trovano commiste a pesci d'acqua salmastra e marina, e perciò coeve alli strati ittiolitici di Salcedo e Chiavon, mentre quelle dei Vegroni di Bolca stanno divise dalla inferiore formazione ittiolitica della famosa pesciaja di Bolca al Postale per grossissimi e potenti banchi nummulitici e peperitici, per cui ivi le Palme risultarono di molto posteriori agli strati ittiolitici. Le faune infatti delle due formazioni ittiolitiche sono affatto differenti, nè hanno alcun che di comune fra loro. I banchi inferiori alla Pesciaja di Bolca constano dal basso all'alto di una peperite senza fossili apparenti, quindi di banchi calcarei, che nella loro parte superiore sono nummulitici, e fra le assise dei quali trovansi le gigantesche frutta cucurbitacee, mentre superiormente ad esse alternanti a calcari, pure nummulitici, stanno gli strati marnosi con pesci e foglie, ma senza palme, che si farebbero corrispondere al Soas-

(1) Nell'eoceno inferiore di Scheppey delle argille di Londra si trovarono comuni i frutti di Palma analoghi al vivente *Nipa fruticans* Thub., le cui frutta si trovano anche attualmente copiosissime sul limo del Gange. Tali frutta secondo il prof. Heer sarebbero provenuti da lungi e potrebbero dipendere dalla flora di Alumbay dell'Isola di Wight che corrisponde al primo piano dell'eoceno superiore. È ben singolare che la identica condizione siasi ripetuta anche nel terziario delle nostre regioni, giacchè appunto nell'eoceno inferiore di Bolca, dove non si trovano le palme vennero rinvenuti le numerose frutta riferite dal professor Massalongo al genere *Castellinia* della famiglia delle Palme, mentre gli avanzi fossili di quest'ultime si trovano nelle formazioni molto più recenti, quali sono i Vegroni di Bolca, dove non venne rinvenuto finora frutto veruno.

sonese, ma ad epoca un po' più antica. Le frutta di Scheppey delle argille di Londra sembrano datare presso a poco a questa stessa epoca, giacchè furono trovate in questi ultimi tempi fra le assise inferiori del *calcaire grossier* del bacino di Parigi. Lo straordinario sviluppo di Palme ai Vegroni di Bolca ed a Sostizzo di Chiavon-Salcedo avrebbe avuto luogo in queste nostre regioni nell'epoca compresa fra le sabbie di Beauchamp e gli strati a *cyrena*, che nel bacino di Parigi trovansi sottoposti al gres di Fontainebleau, corrispondente ai gessi di Aix e di Montmartre, cioè alla parte superiore dell'eoceno medio (1).

Le Palme nei terziari di Provenza ai quali in parte sembrano corrispondere i terziari nostri, cominciarono nell'eoceno superiore dei gessi d'Aix (ligurico di Mayer), e crebbero nella successiva epoca degli strati a *cyrena;* indi continuarono le formazioni dell'epoche successive, cioè della Flora di Gargas, di San Zaccaria, e di S. Jean di Garguier, ma con decrescente sviluppo fino alle ligniti di Manosque (Aquitaniano di Mayer) nelle quali più non compariscono (2).

Ommettendo la sottoclasse delle Gimnosperme, delle quali si è già parlato, ed eccettuate le famiglie scarsamente rappresentate, le fanerogame monocotiledoni vengono ora quivi rappresentate dalle suddette quindici famiglie, comprese quelle che pervennero nelle nostre regioni dopo l'epoca terziaria

Otto sono comuni fra le due epoche terziaria ed attuale, cioè le *Najadee*, *Graminacee*, *Ciperacee*, *Gigliacee*, *Asparagee*, *Iridee*, *Orchidee*, *Tifacee*; quattro si estinsero dall'epoca terziaria alla quaternaria recente, cioè le *Smilacee* (3), *Bromeliacee*, *Musacee* e *Palme*, e tre pervennero nuove all'epoca attuale senza avere rappresentanti nell'epoca terziaria, cioè *Amarillidee*, *Colchicacee* e *Giuncacee*.

Le *Najadee* (33), le *Palme* (31), e le *Smilacee* (20) costituiscono le tre quarte parti delle *Monocotiledoni* terziarie in queste nostre regioni, e dopo queste tre famiglie vengono in ordine d'importanza le *Graminacee* (12). La totalità delle specie monocotiledoni ammonta a 121.

Le *Najadee* hanno specie veramente aquatiche siccome venne esposto nella superiore parte prima sulle crittogame, e si crede appartengano a generi omologhi ai viventi in aqua salsa, salmastra e dolce. Le diverse specie affini alle *Ruppie*, *Zostere*, *Potamogeton*, *Caulinie*, ecc. corrispondono a forme che tuttora si riscontrano in tutti i climi e regioni del globo, e che perciò non si possono calcolare quali caratteristiche di alcuna regione. Le *Palme* mostrarono veramente un meraviglioso sviluppo tanto della specie a foglie pinnate che flabellate, ed in generale differiscono da quelle trovate nei terziari Svizzeri dove abbonda il *Chamaerops helvetica* H., che qui non si rinvenne. Mostrerebbero piuttosto una corrispondenza nelle forme delle specie terziarie trovate in Provenza, dall'eoceno superiore (ligurico) fino e compresa la più antica formazione

---

(1) Vedi il confronto sincronico dei terreni in fine del Capitolo II.

(2) *Examen analitique des flores tertiaries de Provence*, par M. Gaston de Saporta.

(3) Si ritiene quivi estinta la famiglia delle Smilacee poichè non viene rappresentata che da un'unica specie, *Smilax aspera* L.

del miocene inferiore (a *Cyrena*), le quali forme mostrerebbero un'affinità alle Palme pinnate del genere *Nipa* delle Indie ed a quelle flabellate dei generi *Thrinax* e *Sabal* viventi alle Antille sulle rive lambite dal mare (1).

Queste piante superbe, dette da Linneo i principi della flora, si avanzavano dal continente in colonie fino alle spiaggie basse e paludose slanciando l'aerea chioma dal fitto di quella flora maremmana, e protendevano l'elegante fronda cullandosi sopra le acque per l'aleggiare di venti tropicali.

Le *Smilacee* largamente rappresentate costituivano bassi e fitti boschetti di arbusti sempre verdi nelle arrampicanti salsapariglie a sarmenti, coi fusti spinosi, senonchè le loro specie attuali troppo differiscono nella forma delle foglie dalle specie terziarie. Ed anche qui cade in acconcio l'osservazione fatta rapporto alle Palme, che cioè si avvicinerebbero piuttosto alle forme terziarie di Provenza che a quelle del mioceno Svizzero. Anche per le Graminacee abbiamo bensì delle specie che ricordano il genere *Poa* e *Phragmites*, ma nelle nostre regioni terziarie non si rinvennero l'*Arundo Göppert*, nè la *Phagmites oœnigensis* tanto comuni nel mioceno svizzero, ed invece si trovarono forme che ricorderebbero le *Festucacee*, ed il genere *Apluda* delle *Saccarinee*. La *Dracœna* colle sue foglie lunghe e strette innalzava i propri rami dicotomi, mentre vegetava rigoglioso il genere *Musophyllum* Göpp., che ricorda il vero banano nelle specie tanto della *Musa sapientum*, che della *Musa paradisiaca* L., le quali colle lunghe foglie maestosamente ricurve, spate acute e violette, frutto trigono e cilindraceo, allietano ora le imponenti riviere del Brahmapoutra e del Gange.

Descritte per sommi capi la forma e la fisonomia delle famiglie monocotiledoni, resterebbe a trovare coll'omologia ed analogia delle specie il clima goduto a quell'epoca in queste nostre regioni, se i celebri scritti del chiarissimo prof. Heer, nella sua classica opera sul clima e vegetazione dell'epoca terziaria, non avesse con meravigliosa precisione dimostrato corrispondere all'eoceno superiore la temperatura media di 25° a 26° siccome quella che esiste a Calcutta, all'Avana, ecc., ed al tongriano dell'oligoceno mediamente quella di 22° siccome alle Antille, ed alle basse paludi delle Floride, e di Cartagena.

Nondimeno si crede che l'umidità sia entrata quale principale elemento allo sviluppo di tale flora, e che la tropicale sua vegetazione sia dovuta non tanto ad elevazione di temperatura, quanto alla tepida umidità, della quale godevano allora queste nostre regioni. Diffatti la ricca flora delle felci arborescenti dell'epoca carbonifera non trova attualmente riscontro che nelle terre di Van Diemen della Nuova Zelanda, e fino all'isola Aukland ove, trovandosi presso a poco l'attuale nostra temperatura, pel clima umido, littorale od insulare avvi pure una flora con tipi tropicali.

Finalmente si osserva, che le attuali monocotiledoni presentano la caratteristica, più che le dicotiledoni, di avere le proprie specie, disseminate qua e là ad aree disgiunte, lontane e divise dai mari, deserti e vasti territori montuosi, per cui riesce impossibile la spiegazione di tali fatti senza supporre la preesistenza di continenti che più

---

(1) Il genere *Nipa* sembra legare le famiglie delle Palme a quelle delle Pandanee. (SAPORTA. Février 1867.)

non esistono, e di condizioni geografiche diverse dalle attuali. La determinazione di tali continenti, e di queste preesistenti condizioni geografiche sarebbe sempre il risultato d'induzioni e d'ipotesi, la cui probabilità andrà col tempo a costituirsi certezza, secondo il numero ed il carattere dei fatti che le scienze a mano a mano potranno fornire. Le specie comuni fra territori lontani indipendentemente dal fatto dell'uomo, scopo dei grandi studi del celebre A. De Candolle, potrebbero in parte fornirne le prove. Infatti, dall'esposizione fatta superiormente, rilevasi quanto siano comuni le specie delle *Najadee* e *Tifacee* fra le Indie Orientali ed il Capo di Buona Speranza.

Le *Ciperacee* e le *Giuncacee* danno un importante numero di specie fra il vecchio e nuovo mondo, tanto nell'emisfero boreale che australe, ma specialmente fra il Brasile e la Guinea.

Le *Graminacee* pure offrono il proprio contingente di specie comuni fra l'America equinoziale e l'Africa occidentale e gli Stati Uniti, siccome pure fra le Indie Orientali e l'America australe; di più mostrano una corrispondenza di forme secondo la direzione di alcune linee di sviluppo che resterebbero inesplicate senza la supposizione di preesistenti continenti fra le Indie Orientali e la Nuova Zelanda, e fra questa ed il Chilì, nonchè fra l'Asia e l'America nell'emisfero boreale. I centri geografici di un massimo sviluppo nelle *Gigliacee* e *Smilacee* si trovano interrotti ad un tratto, quasi arrestati dall'Oceano, e queste interruzioni del proprio massimo sviluppo si presentano agli estremi occidentale d'Europa ed orientale dell'Asia. Il genere *Heliconia* delle *Musacee* presenta qualche specie comune fra la Nuova Caledonia e l'America.

La costa occidentale della Francia, e delle Isole Britanniche mostra corrispondenza di forme e comunanza di specie coll'America agli Stati Uniti: se non che le ipotesi di anteriori continenti potranno acquistare una maggiore probabilità dall'esame delle famiglie dicotiledoni.

Sezione III.

DICOTILEDONI

a) **Apetali**

Salicinee.

Le *Balsamiflue* vengono largamente rappresentate dai *Liquidambar* terziari in tutti i mioceni svizzeri, specialmente nel superiore di Oeningen, ma ne fanno difetto nei nostri terziari, siccome pure in quelli di Provenza ad Aix e S. Zaccaria. Egualmente nelle *Salicinee* il genere *Populus*, che trovasi tanto diffuso nei terziari specialmente di Oeningen, è scarsamente rappresentato, come ad Aix e S. Zaccaria, nei terziari delle nostre regioni. Il prof. Massalongo riferirebbe per altro una fillite quale varietà al *P. mutabilis* Heer, che in gran copia si trovò nel mioceno superiore di Oeningen. Piuttosto il genere *Salix* sarebbe stato sufficientemente rappresentato, avendone riferite sette specie di Chiavon e Salcedo, fra le quali il **S. varians** Göpp. omologo al *S. fragilis* L., che fu pure trovato nel mioceno inferiore di Speebach, e che continuò la sua vita anche nel plioceno di Val d'Arno.

Amentacee

Il vasto ordine delle *Amentacee* godeva nelle nostre regioni all'epoca terziaria rigogliosissima vita, trovandosi rappresentato da quarantuna specie, cioè nelle *Cupulifere* per venti specie, nelle *Betulinee* per dieci specie, nelle *Miricee* per sette specie, nelle *Ulmacee* per una specie e nelle *Celtidee* per tre specie.

Cupulifere.

Fra le *Cupulifere* terziarie non trovasi veramente sviluppato che il genere *Quercus*, che fu trovato pure dall'eoceno superiore di Aix e dal tongriano di Gargas e S. Jean de Garguier in Provenza fino a tutto il piano del miocene superiore di Oeningen e successivo plioceno, conservando sempre le forme terziarie.

A questo genere vennero riferite ben diciasette specie, cioè tredici specie a Chiavon, tre specie a Novale, ed una specie ai Vegroni di Bolca. Ad onta di tante specie di quercia non si trova traccia in esse delle viventi in queste nostre regioni, ma appartengono a quercie con foglia coriacea coi bordi a sega, alle volte acuminata e spinosa, quali si trovano nel nord America e nel littorale del Mediterraneo. Fra quelle del Chiavon si rinvennero la **Quercus lonchitis** Ung. affine alla *Q. lancifolia* Schl. del Messico meridionale; la **Q. nereifolia** A. Br. corrispondente alla *Q. Phellos* L. dell'America intertropicale; la **Q. drymeja** Ung. affine alla *Q. Sartorii* Liebm. del Messico meridionale; **Q. ilicoides** Heer (*Q. aquifolium* Mslg) affine alla *Q. ilicifolia* Wlldn. del Nord America; **Q. cyclophylla** Ung. affine alla *Q. oleoides* di Guatimala; **Q. Mediterranea** Ung. corrispondente alla *Q. Pseudococcifera* Deff. dell'Asia tropicale ed Indie.

Fra quelle di Novale, le **Q. tephrodes** Ung. affine alla *Q. crassifolia* H. B. d'America intertropicale; **Q. elaena** Ung. affine alla *Q. Mexicana* Hmbdt. del Messico meridionale. Le altre specie di Chiavon, come la **Q. Sapotacites** Mass., la **Q. Chlorophylla** Ung. ricordano tanto la *Q. virens* Mich. dell'America intertropicale che la *Q. Skinneri* Benth. del Messico. Le residue quattro specie pure di Chiavon vestono forme che starebbero fra la *Q. ilex* del Mediterraneo e la *Q. acutifolia* delle montagne del Messico. Il genere *Fagus* trovasi pure rappresentato per tre specie alle quali furono riferite dal prof. Massalongo alcune filliti di Novale. Sembra che questo genere manchi ai mioceni svizzeri, ma non manca però nei terreni di Gargas e S. Jean de Garguier di Provenza, nè a quelli di Sotzka, nei quali trovasi la **Fagus castaneaefolia** Ung., quale fu rinvenuta a Novale, dove pure si trovò la **Fagus novalensis** Mslg. che corrisponderebbe alla *F. ferruginea* Mich. dell'America settentrionale.

Betulinee.

Le *Betulinee* pure non avevano all'epoca terziaria forme che ricordino le viventi nelle nostre regioni.

Sette sono le specie trovate a Chiavon riferite al genere *Betula*, fra le quali al professore Massalongo parve trovare la **B. dryadum** Brogn. che visse ad area vasta per epoche prolungate, trovandosi tanto nel nostro eoceno, che nel miocene di Bilin e di Superga, e nel superiore di Sinigaglia, Parschlug e Tokay. Il prof. Massalongo

comprese come varietà della stessa **B. dryadum** Brogn. sette altre specie, fra le quali la **B. Vicetinorum** var. **cliptica** Mslg. che corrisponderebbe alla *B. eliptica* Sap., la quale trovasi affine alla *B. Jacquemonti* Spach. vivente nelle Indie al nord, e la **Vicetinorum** var. **nana** Mslg., che corrisponderebbe alla *B. Weissii* Heer. affine appunto alla *B. Nana* L. specie comune fra l'Asia e l'America. Fra le suddette sette specie trovossi inoltre la **B. Brognartii** Ett. (*B. Carpinea* Mslg.) comune tanto in Provenza, Svizzera, che in Val d'Arno, ed affine alla *B. Carpinifolia* Sieb., che ora vive al Giappone.

A Novale fu riferita una fillite al genere **Betulites** Göpp.

Finalmente si rinvenne anche nel nostro terziario di Chiavon l'**Alnus quercifolia** Mslg., ed a Salcedo l'**Alnus Kefferstenii** Göpp., che visse ad area vasta e per epoche prolungate, trovandosi pure nel terziario di Provenza e di Sotzka ed aquitaniano svizzero, nonchè nel mioceno superiore di Parschlug e di Val d'Arno.

Miricee.

Le *Miricee* formavano fitti boschetti cespugliosi in terreno paludoso, ed al genere *Myrica* L. tre specie ne furono riferite a Novale, tre a Chiavon ed una a Bolca. Fra quelle di Novale si avrebbe riscontrata la **M. salicina** Ung., trovata pure nei mioceni svizzeri, e fra quelle di Chiavon la **M. deperdita** Ung., affine alla *M. pensylvanica* Lam. dell'America settentrionale e tropicale. In generale sarebbe dubbioso il posto che avrebbero le nostre specie terziarie fra le viventi, ma si avvicinerebbero alla *M. asplenifolia* Br. (*Comptonia*), costituente cespugli d'arbusti a foglie eleganti dell'America settentrionale, alla quale sarebbe affine per esempio la fillite di Bolca **M. zig-zag** Massal. comune con Zovencedo. Questa famiglia avrebbe avuto maggiore sviluppo nei terziari di Sotzka, Radoboj e Parschlug, che nei mioceni svizzeri.

Ulmacee.

Alla famiglia delle *Ulmacee* venne riferita dal prof. Massalongo una fillite trovata a Novale, che il chiarissimo prof. Heer riferì alla **Planera Ungeri** Ett. omologa alla *P. Richardi* Mich. (1) vivente al Mediterraneo ed al Caucaso. Tale specie terziaria sembra vivesse a quell'epoca ad area vasta nei mioceni svizzeri e d'Allemagna, e per epoche prolungate trovandosi dall'aquitaniano al mioceno superiore, e fino al plioceno di Montajone. Il prof. Massalongo inoltre riferì alcune filliti trovate a Chiavon a tre specie del genere *Celtis*, che non pare sieno state rinvenute finora in alcun altro fra i terreni terziari (2). Le specie viventi del genere *Celtis* sono tutte esotiche, eccettuato il *Celtis australis* L., e vivono per la maggior parte nell'America intertropicale. È degno di nota che la *C. integrifolia* Lam. trovasi sola ad area isolata al Senegal. Il prof. Massalongo avrebbe riferito al genere *Platanus* un piccolo frutto trovato a Salcedo, ma tanto per l'imperfezione dell'esemplare, quanto per non aversi giammai trovato nei nostri terziari filliti che vi appartengano, si crede dubbia l'esistenza delle *Platanee* a quell'epoca nelle nostre regioni.

---

(1) Il prof. Massalongo esclude assolutamente l'esistenza della *Planera Ungeri* Ett. nei nostri terziari.

(2) Una sola specie del genere *Celtis* fu trovata pure nel terziario dell'Alvernia.

Le viventi famiglie dell'ordine delle *Amentacee* sono proprie delle regioni subartiche e temperate, e considerandosi l'ordine in generale, il centro geografico nel suo massimo sviluppo sarebbe in America settentrionale, e precisamente ai due estremi nord-ovest e nord-est, cioè nell'America Russa da una parte, ed al Labrador dall'altra. Da questi due centri discende diminuendo gradatamente verso il sud, lungo la catena delle Rocciose fino al Messico pel primo centro, e verso il Canadà e tutti gli Stati Uniti fino alle Caroline pel secondo. Partendo dagli stessi due centri per dirigersi verso est ed ovest, trovasi tanto da una parte che dall'altra la propagazione di un eguale sviluppo che va diminuendo in ragione proporzionalmente graduale, quasichè non si frapponesse il grande Oceano da una parte e l'Atlantico dall'altra.

Diminuisce infatti in ragione proporzionale partendo dal Labrador all'Islanda, Gran Brettagna e Francia al lato occidentale fino ai Pirenei, in egual modo che dal nord-ovest America procede con graduale diminuzione al Kamsciatka, Siberia centrale, Russia boreale, Svezia e Danimarca, per cui tanto da un lato che dall'altro il rapporto decrescente non resta punto alterato come lo sviluppo fosse successo in continente continuo, e non diviso dai mari, cioè a dire, siccome il Labrador fosse stato contiguo alla costa occidentale dell'Europa.

Le molte specie terziarie di Chiavon del genere *Quercus* trovano le omologhe per otto o dieci specie in America settentrionale e tropicale, dove torna naturale l'essersi conservate più a lungo quelle antichissime specie, perchè non successero ivi i grandi mutamenti avvenuti nel nostro continente all'epoca quaternaria (1). Nell'Islanda infatti, nelle Isole Shetland e Scozia, più che nel continente, questa famiglia conservò la fisonomia delle specie americane, siccome eguale rassomiglianza conservarono pure le specie del continente Asiatico dal Kamsciatka al Jenissei di Siberia. La corrispondenza ai tipi americani delle specie mioceniche diminuì nelle plioceniche, finchè quelli scomparvero quasi del tutto alla fine dell'epoca gelida. Nondimeno nell'epoca quaternaria si conservarono tuttora il *Liquidambar* ed il *Populus* (2) con forme terziarie, ma generalmente quelle forme scomparvero per dar luogo a quelle viventi (3). Nelle ligniti postplioceniche di Utznach e Dürnten in Svizzera, di Leffe in Lombardia, nel Forest-bed di Cromer, nel Norfolk d'Inghilterra, siccome pure nelle torbiere quaternarie dell'Isola Shetland, d'Irlanda, d'Alemagna e di Danimarca, queste famiglie

---

(1) I generi *Salix*, *Populus*, *Quercus*, *Planera* furono trovati da Lesquereux nel mioceno di Van-Couver (nord-ovest Amer.), e nel plioceno inferiore e medio di Sommerville la *Quercus myrtifolia*, e negli strati anteriori al drift nel Kentucky presso il Mississipì la *Q. virens*, la *Castanea pumila*, la *Planera Gmelini* pure furono trovati dallo stesso Lesquereux, mentre queste tutte ora vivono quasi dove furono rinvenute, ma un po' più al sud (Asa Gray, Boston, 1859).

(2) Nei travertini di Roma Gaudin trovò il *Liquidambar* affine ai viventi d'America, e il *Populus fraasii* affine al *Tacamahuac* del Canadà, ora spenti in Italia dove solo rimase la *Q. Ilex*, la quale sola ricorderebbe la *Q. virens* Ait. d'America.

(3) Il conte Gaston di Saporta osservò che i generi *Alnus*, *Betula*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Celtis*, *Platanus*, *Populus*, *Salix*, *Fraxinus*, *Hedera*, *Cornus*, *Liquidambar*, *Liriodendron*, *Acer*, *Juglans*, *Crataegus*, *Cercis*, rimontano ai primi tempi dell'epoca terziaria, e si conservarono fino oggidì, ma con forme modificate eccettuati i generi *Alnus*, *Carpinus* ed *Ulmus*, che mantennero sempre le stesse forme. Il genere *Quercus* mostrò nella sua evoluzione la maggiore attitudine alla variabilità. I generi terziari *Liquidambar* e *Platanus* pervennero fino al principio dell'epoca quaternaria, poi si ritirarono in Asia. Il genere terziario *Liriodendron* poi si ritirò affatto dal vecchio continente, e rimase solo nel nuovo.

sostituirono le conifere, ed ebbero grande sviluppo, specialmente nel genere *Quercus* delle *Cupulifere*, ma con forme modificate ed identiche a quelle che ora vivono in Europa.

All'epoca dei travertini toscani vivevano infatti quelle stesse specie che ora vivono sul luogo come la *Quercus cerris*, la *Q. Ilex*, o che si trovarono nell'epoca attuale nelle regioni un po' più al sud come la *Q. roburoides, Thomasii* e *Brutia* delle Calabrie e di Napoli, e la *Planera Abelicea* e *Richardii* dell'isola di Creta e del Caucaso (1).

Si osservò inoltre nella successiva formazione delle torbiere specialmente in quelle dei Kiökkenmöddings di Danimarca, che dopo lo *sphagnum* trovasi la *pinus sylvestris* o la *pinus picea*, e che queste vennero successivamente sostituite da una varietà sessile comune, che nella parte più elevata resta surrogata dalla *Quercus robur*, la quale nell'epoca più recente venne sostituita dal *Faggio*.

Ora secondo quanto venne esposto dal celebre De Candolle fu trovato che la *Pinus picea* resiste ad una temperatura non oltrepassante — 2°, che la quercia resiste a quella di — 3°, che il faggio sostiene la temperatura di — 4.° Da questi dati si potrebbe desumere che in generale all'epoca delle ligniti quaternarie, e più precisamente quando si formarono le torbiere delle Isole Shetland, d'Irlanda e di Danimarca si avrebbe avuta colà una temperatura, la quale, piuttostochè essere più bassa, sarebbe stata almeno di due gradi più elevata dell'attuale. Questo fatto potrebbe avere una conferma anche dalla fauna delle famose sabbie di Moulins-Quignon dove G. de Mortillet avrebbe trovato che le varietà tanto della *Cyclostoma elegans*, quanto dell'*Helix arbustorum* apparterrebbero, per le loro dimensioni maggiori delle locali, ad un clima più caldo ed a regioni più meridionali, siccome lo proverebbe pure l'esistenza della *Cyrena fluviatilis* ivi trovata da Boucher de Perthes, Prestwich e Lyell, e che ora vive in Siria.

All'epoca quaternaria la quercia era comune fra l'Inghilterra e la Francia settentrionale, che a quell'epoca dovevano essere contigue, come viene d'altronde provato dalle foreste di quercie che si trovano seppellite sotto il Canale della Manica. De Candolle accenna che il Faggio ed il Castagno procedettero da oriente verso occidente, e pervennero tardi nell'êra romana senza poter oltrepassare il Mediterraneo, mancando per conseguenza sul littorale africano, il quale trovavasi forse staccato dal nostro continente anche all'epoca delle abitazioni lacustri di Robenhausen, giacchè ivi si trovò quale pianta selvatica la *Fagus sylvatica* che pure manca in Africa. Similmente ripetesi anche per la *Q. robur*, che seguì le leggi di propagazione del faggio e del castagno, mentre la *Q. ilex* del Mediterraneo, che sola ricorda le forme americane, trovasi invece anche nel littorale africano, il quale trovavasi perciò staccato dal continente europeo quando apparve la specie recente *Q. robur*, ed unito invece allo stesso continente quando viveva la più antica specie della *Q. ilex*.

Sembra che la *Castanea vesca* spontanea sul littorale Mediterraneo discenda dalla *Castanea pumila* Brogn., che fu trovata tanto nel plioceno quanto nel postplioceno

---

(1) Gaudin, Memoria succitata.

(bacino lignitifero di Leffe) (1). In generale si osservò anche nell'epoche storiche, per esempio dai tempi di Carlo Magno a noi, che la quercia venne sostituita dal faggio, e questo dalla betulla, la quale alla sua volta comincia ora in generale a farsi sostituire dal carpino. La *Quercus robur* e *Q. cerris* sono ora in via di diminuzione, mostrandosi molte lacune nell'area delle loro attuali abitazioni, e perchè, come venne osservato da De Candolle, esse mostrano nei frequenti casi di polimorfismo, nello stesso individuo, l'attitudine alla disparizione di certe varietà intermediarie che legano le loro forme estreme. Similmente potrebbesi dire anche della *Castanea vulgaris*, ma non così della *Fagus sylvatica*, la quale sembra essere invece in via di progressivo aumento. Secondo De Candolle le due suddette specie di quercia sarebbero originarie dell'Asia orientale, ed il castagno non solo dell'Asia orientale ma benanche dell'America, quando erano contigue tali regioni. Secondo Vaupell la patria antica, non dirò originaria, del faggio suindicato sarebbe la regione montuosa centrale dell'Europa (2).

Le attuali specie viventi nelle nostre regioni sono perciò in parte il risultato delle specie quaternarie provenienti tanto dal nord-est come dal nord-ovest, mentre sembra che molte altre siano forme modificate di quelle specie terziarie che rimasero al sud d'Asia e d'Europa dopo l'epoca gelida. Diffatti la *Quercus ilex* del Mediterraneo, sola forma spontanea in Italia che ricorda le forme terziarie e le americane ha, secondo il dottor Hooker, nell'Asia temperata ed all'Himalaya una sua corrispondente nella *Quercus Baloot* Griff, che le è estremamente affine, e va ritenuta quale una sua varietà, siccome, secondo De Candolle, la *Q. lusitanica* ha la varietà *Clusii* ch'esiste comune fra la Spagna e l'Asia Minore.

Moree.

Fino dall'epoca eocenica la famiglia delle *Moree* ed *Artocarpee* aveva un grandissimo sviluppo, che sembra essersi continuato anche nell'epoca miocenica fino all'aquitaniano, dal quale pare esservi stata successivamente una decrescenza progressiva. Le molte filliti appartenenti al genere *Ficus* Tourn. rinvenute nell'eoceno d'Aix in Provenza, di Alumbay, dell'isola di Wight, di Bolca, nonchè nei mioceni svizzeri e d'Austria, provano tale suo sviluppo in varie epoche e per molte e differenti specie, che perciò vivevano ad area assai vasta. Nondimeno sembra che le specie siano andate sempre modificandosi nelle loro forme, per modo che le specie mioceniche, piuttostochè essere identiche alle eoceniche, ne ricordano soltanto i rapporti di una parentela ascendente, siccome e nella stessa guisa che mostrasi la loro affinità colle specie viventi nei rapporti di una parentela discendente. Così nell'eoceno di Bolca trovasi la **Ficus bolcensis** Massal., dalla quale sembra discendere la **F. infernalis** Vis. Massal. di Novale, e la **F. multinervis** Heer del mioceno di Chiavon, che alla sua volta è affine alla *F. elastica* R. delle Indie orientali; ed egualmente la **F. Veronensis** Massal. trovata nell'eoceno di Bolca sembra essere progenitrice della **F. lanceolata** Heer trovata nei mioceni svizzeri ed anche in Bolca, ma

---

(1) La *Castanea pumila* fu rinvenuta anche nel Drift dell'America settentrionale (Asa Gray, *Mem.*, 1859.)

(2) De Candolle, *Geog. bot.*, pag. 470.

nella formazione dei Vegroni, e che trovasi affine alla *F. princeps* Kth. vivente nell'America equatoriale, siccome la **F. Poniana** Massal. dell'eoceno di Bolca avrebbe rapporti di affinità colla *F. Morloti* Ung. così copiosa nell'aquitaniano svizzero, e che sarebbe analoga alla *F. venosa* Wildn. vivente alle Indie Orientali. Tra le filliti trovate in Bolca pare perciò che due appartengano al piano dei Vegroni di Bolca, fra le quali si avrebbe la **F. cælestis** Massal., che, secondo Heer, sarebbe affine alla *F. carica* L. (1), e cinque all'eoceno inferiore di Bolca, fra le quali si osserva la **F. ovalifolia** Massal., che sembrerebbe corrispondere alla *F. pulcherrima* Sap. trovata nell'eoceno superiore di Aix, e che mostrerebbe un'affinità colla *F. reclinata* Desf. vivente alle Indie orientali. La corrispondenza coi terziari di Provenza verrebbe indicata dall'esistenza in Chiavon della **F. pseudocapensis** Massal. che pare corrispondere alla *F. demersa* Sap. trovata nella lignite di Manosque, la quale sarebbe affine alla *F. coronata* Coll. delle Filippine. In generale le specie eoceniche di Bolca ricordano i tipi indiani per la forma, e nervatura delle foglie; mentre le specie di Chiavon, e specialmente dei Vegroni di Bolca sembrano staccarsi da quelle, ed assumere invece forme più analoghe alle viventi in America con foglie ovali, lanceolate, coriacee, picciuolate, persistenti; a Chiavon ne furono rinvenute undici, cinque a Bolca e due ai Vegroni di Bolca, mentre tre sarebbero state trovate a Novale, che starebbero fra le specie di Bolca e quelle di Chiavon.

Tanto e così ampio sviluppo di questa famiglia all'epoca terziaria andò sempre decrescendo finchè si ridusse ad avere i propri rappresentanti limitati a due principali centri geografici, le cui specie ad aree disgiunte e disseminate, attestano però l'antica sua floridezza.

Nell'Arcipelago delle Indie Orientali, comprese le Filippine e la Polinesia, esisterebbe il suo principale centro geografico, al quale da un lato si riferirebbe una irradiazione in Arabia, Egitto, Mediterraneo ed Asia al sud-ovest, e dall'altro uno sviluppo ad aree disgiunte nelle Isole equatoriali del grande Oceano, per modo che a mezzo delle isole Gallapagos si unirebbe ad un secondo e minore centro geografico esistente nell'America intertropicale. Sembra infatti che la specie *Ficus indica* L. sia comune alle Indie Orientali ed alle Antille.

Artocarpee.

Le *Artocarpee* presentano identità alle *Moree* nella direzione e forma dei centri geografici del proprio sviluppo, e la comunanza di specie (*Artocarpus incisa* L.) esistente nella Polinesia ed isole Taiti, Sandwich, Gallapagos, ed in generale in tutte le isole equatoriali del grande Oceano, proverebbe la contiguità di antichi continenti che più non esistono. L'Albero a pane non mancava punto alle nostre regioni nell'epoca terziaria, poichè a Bolca, probabilmente nella formazione dei Vegroni, ne vennero rinvenute due specie, l'una delle quali fu riferita all'**Artocarpidium olmediæfolium** Ung., trovato pure a Sotzka, e l'altra analoga alla vivente *Artocarpus integrifolia* L., la quale è indigena alla penisola Indiana, China, isole dell'India orientale

(1) La *F. carica* fu trovata da Gaudin nei travertini toscani e da Saporta nei tuffi d'Aygalades presso Marsiglia.

ed al Ceylan, dove il suo frutto giallo e spinoso (Jaca) cresce siffattamente da raggiungere il peso di 90 libbre.

Tanto le *Moree* che le *Artocarpee* presenterebbero una qualche condensazione di specie al Congo ed in Africa australe extratropicale, che forse potrebbe riferirsi alla propagazione del suesposto principale centro geografico delle Indie Orientali. Le poche specie del genere *Ficus* viventi nelle nostre regioni provengono dalle regioni temperate di Oriente.

Poligonee.

Nelle nostre regioni all'epoca eocenica vegetava pure la famiglia delle *Poligonee* con forme per altro affatto diverse dalle nostre viventi, ma che mostrerebbero qualche affinità colle specie americane; il professore Massalongo riferì alcune filliti della flora eocenica di Bolca a due specie di un genere analogo al genere *Calligonum* ora vivente in Russia sul Volga (genere **Galligonopsis** Massal.), siccome pure una specie a Muzzolon, ed una ai Vegroni di Bolca di un genere analogo al genere *Coccoloba* vivente sulle spiaggie dei mari, specialmente alle Antille dove esistono in vaghi cespiti a foglie picciuolate, ampie, coriacee ed a rami intrecciati, da cui pendono graziosi grappoli di uva porporina a sapore acidulo.

La famiglia vivente avrebbe il suo massimo centro geografico nell'America settentrionale dall'isola di Sitka alla Nuova California (3 per 100), irradiandosi pure a tutte le regioni temperate dagli Stati Uniti alle Antille. In minori proporzioni si avrebbe un eguale sviluppo sulla costa occidentale d'Europa, Islanda, Isole Britanniche e Francia occidentale, specialmente all'angolo nord-ovest, limitandosi perciò all'estremo nord-ovest d'Europa, quasi che fosse stato interrotto dall'Atlantico. Dall'altra parte dell'America occidentale si avrebbe un'irradiazione in proporzioni minori a Kamsciatka, China, Tartaria, Asia temperata, Russia, Svezia ed Alemagna. Finalmente si trovano alcune poche specie ad aree disgiunte e lontane, siccome in Egitto, Isola di sant'Elena, Tristano d'Acunha e Maluine, locchè indicherebbe rimontare alla preesistenza di continenti omai scomparsi, tanto più per la comunanza di alcune specie, come il *Polygonum marittimum* L. comune fra le Canarie, Stati Uniti e Chilì, ed il *P. aviculare* L. ed *amphibium* L., che esistono nello emisfero boreale dei due mondi. Le viventi nostre specie di forme ben diverse dalle terziarie provengono dalla media Europa, dove per molti generi e specie crescono spontanee.

Monimiee.

La classe delle *Thymelee* comprenderebbe le *Monimiee*, mentre queste, secondo alcuni autori, ne sarebbero staccate. In qualunque modo nei mioceni svizzeri le *Thymelee* trovansi rappresentate nelle *Daphnoidee*, mentre nei terziari delle nostre regioni, secondo il professore Massalongo, sarebbero rappresentate nel solo Chiavon dalle *Monimiee*, alle quali perciò vennero riferite cinque specie di un genere analogo al genere *Hedycarya* Forst. vivente al Bengal e Nuova Zelanda; una specie al genere *Citrosma* Ruiz vivente nell'America equatoriale, ed una al genere *Dryophora* Endl.

La vivente famiglia è scarsamente rappresentata dovunque, ed il suo massimo centro geografico sarebbe in America meridionale al lato orientale. Non manca per altro, per poche specie, alle isole Mascaregne, Madagascar e Capo, siccome pure, in proporzioni ancora più scarse, alla Polinesia.

Laurinee.

La canfora e la cannella profumavano deliziosamente le tepide aure dell'epoca terziaria in queste nostre regioni, e a dicianove specie in cinque generi della famiglia delle *Laurinee* furono riferite dal professore Massalongo le parecchie filliti trovate in varie nostre località. I Cinnamomi ed i Lauri si presentano più in copia, nè può cader dubbio sulla loro determinazione. Fra i primi vi ha il **Cinnamomum Rössmässleri** Heer di Roncà, affine al *C. eucalyptoides* Nees vivente alle Indie orientali, che trovasi pure comune all' eoceno superiore di Aix e quasi a tutti i mioceni inferiori dell'Allemagna (1). Trovossi pure a Zovencedo il **C. Scheuchzeri** H. tanto comune ai mioceni Svizzeri e d'Allemagna, e che sarebbe analogo al *C. pedunculatum* Thbg. (cannella del Giappone), nè mancarono a Zovencedo le due specie tanto comuni ai mioceni Svizzeri e d'Alemagna, il **C. lanceolatum** H. ed il **C. polymorphum** H., che corrisponderebbe al *C. camphora* L. vivente al Giappone. Furono a Bolca trovate due altre specie di *cinnamomum*, che forse ricorderebbero quelle trovate ad Aix, ed una a Salcedo con foglia che si avvicinerebbe alla forma del genere *Hyppomane* delle *Euforbiacee.*

Sette specie di *Laurus,* compresa una specie del genere *Laurinium* Ung., furono trovate in Salcedo, Chiavon, Novale, Lavarda e Vegroni di Bolca, e non già a Zovencedo; e fra queste si rinvennero la **Laurus Lalages** Ung. e la **L. primigenia** Ung. comuni al mioceno inferiore d'Alemagna, e che sarebbero analoghe alla *L. canariensis* Sm. In generale a Zovencedo i cinnamomi ricordano tipi asiatici, mentre i lauri si avvicinerebbero ai tipi delle isole dell'Atlantico. Finalmente il professore Massalongo trovò di riferire al genere *Persea* Gärt. una specie trovata in Chiavon (**Persea cotinifolia** Massal.) (2), come pure a Salcedo il **Benzoin antiquum** H. dei mioceni Svizzeri affine al *B. odoriferum* Nees indigeno dell'America temperata ed intertropicale; ed a Novale una specie da riferirsi al genere *Daphnogene* Ung., che il chiarissimo professore Heer non ritiene decisamente determinato per insufficienza di esemplari.

Lo sviluppo della vivente famiglia è ben lungi dall'essere così rigoglioso siccome all'epoca terziaria, dove l'area del solo **Cinnamomum lanceolatum** estendevasi dalla Francia alla Tauride. Attualmente questa famiglia non oltrepassa in alcun luogo il 2 per 100 della rispettiva flora, e due sarebbero i poveri centri del suo sviluppo: il primo al Brasile lungo le Amazzoni, Nuova Granata, Messico meridionale ed Antille, dove mancano i cinnamomi che vivono nel secondo centro in Asia sud-est cioè, Indie Orientali specialmente all'Isola di Giava, Indie Inglesi, Isole Filippine, costa orientale chinese e Giappone.

Il *L. nobilis*, che trovasi nelle regioni temperate del vecchio mondo, trovasi spontaneo anche al Capo di Buona Speranza.

---

(1) Lesquereux trovò questa specie anche nel miocene di Vancouver Nord-Ovest America (Asa Gray, 1859).

(2) La *Persea carolinensis* N. alla quale vennero riferite le specie dei mioceni svizzeri fu trovata da Lesquereux nel plioceno di Vancouver, mentre tuttora vive alle Caroline ed alle Antille.

Eleagnee.

Egualmente può dirsi sui centri geografici di sviluppo per la famiglia delle *Eleagnee* molto più scarse delle *Laurinee*, e solo si aggiunge che fu riferita a questa famiglia una specie che il prof. Massalongo trovò a Chiavon di un genere analogo al genere *Elæagnus* L. cioè l'**E. acuminatus** Webb., che fu trovato pure nel mioceno superiore di Oeningen, e che sarebbe affine a specie che si trovano presentemente nell'Europa meridionale al lato orientale.

Proteacee.

Eccoci giunti alla famiglia delle *Proteacee*, che nella nostra flora terziaria sembra avere il maggior numero di rappresentanti in confronto delle altre famiglie; e questo suo massimo sviluppo si manifesta da ben cinquantotto specie distribuite in quattordici generi.

	Chiavon	Bolca	Zovencedo	Novale
1. g. **Knightia** R. Br. proprio della Nuova Zelanda, specie	1	. .	. .	. .
2. g. **Embotrites** Ung. analogo al g. *Embotrium* vivente al Chilì e Nuova Olanda	2	. .	. .	. .
3. g. **Dryandra** R. Br. della Nuova Olanda, fra le cui specie avvi la **D. Schrankii** H. comune al tongriano svizzero di Rallingen e Provenzale di Gargas, nonchè all'eoceno di Aix, e terziari di Häring, Stiria e Promina, e che ricorda la vivente *D. formosa* R. Br.	. .	2	1	1
4. g. **Dryandroides** Ung. genere estinto, le cui specie sono comuni a tutti i mioceni inferiori svizzeri di Austria (Sotzka, Häring, etc.) di Provenza (ligniti di Manosque), di Dalmazia (Promina). Il **D. lignitum** Ett. si prolunga in Alemagna anche al mioceno superiore (Parschlug) [1] . . .	4	. .	. .	. .
5. g. **Rhopala** Aubl. le cui specie trovansi per tre quarte parti in America, ed una quarta alle Indie Orientali. Sembra che le nostre specie indicassero affinità colle americane.	3	. .	. .	. .
6. g. **Hakea** Schrad. proprio della Nuova Olanda, fra le cui specie il prof. Massalongo ne avrebbe riferite sette quali varietà dell'**H. acanthina** Massal.	11	. .	. .	. .
	21	2	1	1

(1) Tre sono comuni a Zovencedo.

	Chiavon	Bolca	Zovencedo	Novale
Riporto N.	21	2	1	1
7. g. **Banksia** L. Fil. proprio della Nuova Olanda, fra le cui specie si troverebbero la **B. longifolia** Ett. affine alla vivente *B. spinulosa* R. Br., e la **B. Morloti** H. affine alla *B. integrifolia* L. Questo genere è più copioso nel mioceno inferiore d'Austria (Sotzka, Häring, etc.), che nell'aquitaniano svizzero	7	. .	1	. .
8. g. **Lomatia** R. Br. vivente per un terzo in America australe, e pel resto alla Nuova Olanda, e trovato già nel mioceno inferiore d'Alemagna e Svizzera. Ne furono trovate	2	. .	1	. .
9. g. **Anadenia** R. Br. vivente alla Nuova Olanda alla quale venne riferita una specie trovata in Bolca	. .	1	. .	. .
10. g. **Manglesia** Endl. al quale venne riferita una specie trovata a Bolca che avrebbe qualche affinità colle *Synapheae*.	. .	1	. .	. .
11. g. **Guevinia** Molin vivente in China orientale al sud, al qual genere sarebbe stata riferita una specie trovata a Chiavon che ricorderebbe le forme di una *Cassiea* (*Chorizema* La B.)	1	. .	. .	. .
12. g. **Persoonia** Smith, proprio della Nuova Olanda, fra cui a Zovencedo la **P. daphnes** Ett. affine alla vivente *P. daphnoides* R. Br., e la **P. myrtillus** Ett. affine alla *P. myrtilloides* Sieb. Questo genere è comune pure ai mioceni Svizzeri e d'Alemagna. Se ne rinvennero . . .	6	1	. .	. .
13. g. **Protea** L. vivente al Capo di Buona Speranza, fra cui la P. **linguaefolia** Wess. Webb. affine alla vivente *P. mellifera* R. Br. e la **P. pimeleoides** Massal., che si avvicinerebbe alle *Daphnee*. Questo genere trovasi nei mioceni svizzeri. Se ne rinvennero . . . . . Fra queste il professor Massalongo ne riferì cinque quali varietà della P. **polymorpha** Massal.	9	1	. .	. .
14. g. **Grevillea** R. Br. caratteristico della Nuova Olanda, e che trovasi tanto nel mioceno inferiore svizzero, che nel Tirolo (Häring). Se ne trovarono	2	. .	. .	. .
	48	6	3	1

Sembra che le *Proteacee* all' epoca terziaria avessero maggiore e più ampio sviluppo del presente, dappoichè non mancano nei terziari d' Inghilterra (1), Francia, Svizzera ed Alemagna, e Russia fino al paese dei Kirghisi in Tartaria (2), Islanda, e Groelandia (Ataneverdlak) fino al 70° lat. N (3), e finalmente oltrepassando il Grande Oceano si trovano nel mioceno di Vancouver sulla costa nord ovest dell' America (4).

Le nostre *Proteacee* terziarie si allontanano in generale dalle specie del mioceno svizzero, e piuttosto si avvicinerebbero a quelle di Sotzka, e forse pure dei gessi di Aix, dove sarebbe stato osservato dal conte G. de Saporta che le specie dei generi distinti ai numeri 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 14 presenterebbero bensì una lontana affinità colle specie viventi, ma terrebbero a forme specifiche intermediarie ora scomparse. I generi *Hakea* e *Grevillea* potrebbero forse riferirsi al *Palaeodendron* di Saporta, il quale sarebbe appunto un genere intermediario fra essi, e forse la nostra **Hakea Acanthina** Massl. per le forme della sua foglia a spattola, e per la sommità ottusa potrebbe ricordare qualche sua forma caratteristica. Presso Chiavon e Salcedo perciò, sui lembi dei boschi d' alto fusto, e sul declivio delle spiaggie asciutte ed aduste, serpeggiavano a quel tempo fitte selvette color verde cupo di arbusti a foglia rigida, coriacea, stretta, lunga, ora spinosa come nella *Lomatia*, ed ora fortemente dentata come nelle *Hakea*, *Grevillea* e *Banksia*. Queste piante foggiate ad ombrello, con fiori tubulosi stillanti miele di strane forme, e stranamente disposti siccome nelle *Anadenie* e *Persoonie*, davano alla fisonomia della nostra flora terziaria un carattere essenzialmente australe.

La vivente famiglia è caratteristica della Nuova Olanda, specialmente ai suoi estremi sud-est, e sud-ovest nelle regioni extratropicali, nè manca al Capo pei generi *Protea*, ed al Chilì ed America equatoriale pei generi *Embotrium* e *Rhopala* il quale ultimo è pure comune alla Nuova Caledonia. Nelle isole della Polinesia questa famiglia trovasi molto sviluppata per generi e specie, ma Ad. Brogniart (5) osservò che nella Nuova Caledonia, quantunque vicina alla Nuova Olanda, mancano i generi *Banksia*, *Dryandria*, *Hakea*, e *Persoonia*, i quali appunto ora sono tanto comuni nella Nuova Olanda, mentre vi hanno generi nuovi come il *Kermadecia*, che si lega all'*Helicia* dell'Asia tropicale ed al *Rhopala* dell'America equatoriale, o generi comuni coll'America meridionale quali il genere *Adenostephanus* ed il genere *Rhopala*, come si disse, per cui alla Nuova Caledonia questa famiglia si collega per generi e specie ai tipi dell' America equatoriale, dell' Arcipelago delle Indie Orientali, e dell' Asia tropicale forse più che a quelli della Nuova Olanda. E qui appunto si nota che i generi *Banksia*, *Dryandria*, *Hakea*, e *Persoonia* sono precisamente quelli che nei nostri terziari ebbero il maggiore sviluppo.

---

(1) E. Forbes - De la Harpe - Prestwich.
(2) Abich, 1858.
(3) Heer, Novembre 1867.
(4) Lesquereux (Asa-Gray, 1859).
(5) *Comptes rendus de l'Academie des Sciences.* Paris, 3 aprile 1865. - Ad. Brogniart osserva che tra la flora asiatica, e quella della Nuova Caledonia sono comuni le *Araliacee*, *Clusiacee*, *Mirsinee*, *Acantacee*, mentre queste mancano alla Nuova Olanda, e che oltre a ciò fra la Nuova Caledonia e l'America equatoriale vi sarebbe corrispondenza fra le due flore.

La distribuzione geografica dei generi suaccennati farebbe supporre che il continente asiatico al sud-est si estendesse alle isole delle Indie Orientali per poi piegarsi ad oriente alle isole della Nuova Irlanda, Nuova Brettagna e Salomon fino alla Nuova Caledonia, che potrebbe essere stato il Capo più australe di un secondo continente, che avrebbe avuta contiguità coll'America meridionale alle regioni tropicali.

Santalacee.

A Bolca alcune filliti vennero riferite a quattro specie del genere *Leptomeria* R. Br. vivente alla Nuova Olanda della famiglia delle *Santalacee*, e fra tali specie la **L. distans** e **gracilis** Ett., trovata già nel terziario di Provenza (Manosque) e di Häring in Tirolo, nè manca il genere *Santalun* L. nella stessa formazione di Bolca, dove il **S. memecyloides** Massal. ricorderebbe secondo Heer il *S. lanceolatum* R. Br. della Nuova Olanda; questo genere avrebbe avuto tre specie anche a Chiavon fra le quali una presenterebbe analogia col genere *Osiris* L., e finalmente fu riferita una specie di Roncà al genere *Nissa* L. vivente nell' America settentrionale, e che Unger trovò pure in Radoboj per alcune specie. La vivente famiglia avrebbe il suo principale centro geografico alla Nuova Olanda, al Coromandel, Indie Orientali ed Isole della Polinesia, ma non manca per pochi rappresentanti ad aree disgiunte in Africa ed America. Nelle nostre regioni sparirono le forme delle specie terziarie, le quali restarono limitate alle regioni equatoriali, e la differenza nella forma delle specie quivi viventi quali, per esempio, il *Thesium linophyllum* L. proverebbe quali e quanto grandi siano state le modificazioni subíte da questa famiglia in causa dei grandi cambiamenti avvenuti nelle condizioni fisico-geografiche dall' epoca terziaria a noi.

b) **Gamopetali**

Composite.

La flora dalla semplicità delle forme primitive era giunta nell'epoca terziaria ad un sufficiente grado di perfezione nella sua organizzazione, presentando le forme complicate delle dicotiledoni *gamopetali* ad ovario inferiore siccome nelle *Composite*. Pare che questa famiglia sortisse allora ai primi albóri della sua vita vestendo forme nuove tolte dagli antichi elementi di famiglie antecedenti. Nei piani inferiori infatti dell'eoceno non se ne trovano traccie, e solo comparisce nell'eoceno superiore dei gessi d'Aix in Provenza, e prosegue costantemente aumentando nelle epoche successive fino ai tempi del piano superiore di Oeningen, dove si presenta con forme analoghe ai cardi ed alle cicoracee, ma era ben lungi dall'avere lo sviluppo straordinario che andò acquistando nelle successive epoche pliocenica e quaternaria, fino ad essere ora la più importante fra le viventi famiglie, contando pressochè 9000 specie. Nel terziario eocenico di Chiavon si trovarono cinque specie di un genere analogo al genere *Silphium* vivente agli Stati Uniti d'America, fra le quali il **Silphidium Visianicum** Massal. (1), che ri-

---

(1) Queste filliti speciali ai nostri terziari perchè finora mai state rinvenute negli altri d'Europa, erano piante erbacee a foglie radicali, picciuolate, grasse, pinnato-partite, con lobi interi, opposti ed alterni, come

corderebbe il *Silphium gummiferum* Elliot, che trovasi nelle praterie della Georgia, presso Alabama. Dal prof. Massalongo fu riferita pure una fillite di Salcedo al genere *Gipselites* Heer trovato in Oeningen.

Ad onta dell'attitudine di questa famiglia alla variabilità, pure la comunanza di alcune specie in paesi fra loro lontanissimi attesterebbe tuttora le passate vicissitudini nella successiva sua evoluzione, quali le *Kochia pubescens* Mq. e la *Cryptostemma calendulaceum* Br. comuni fra la Nuova Olanda ed il Capo, l'*Eclipta erecta* L. comune fra l'America intertropicale e l'Africa, l'*Erigeron alpinum* Lam., l'*Antennaria margaritacea* Br., l'*Artemisia vulgaris* L. ed alcune specie di *Gnaphalium* comuni all'Europa ed America settentrionale; moltissimi *Aster* d'Europa si potrebbero considerare quali varietà delle specie americane.

In generale la vivente famiglia trovasi più sviluppata nell'emisfero australe che nel boreale, ed in essi più nelle regioni temperate, diminuendo cioè tanto ai poli che all'equatore. Attesa la sua massima estensione non è caratteristica di alcuna regione, ma per accennare i suoi massimi centri geografici si potrebbe indicare la costa occidentale dell'America meridionale lungo le Ande (25 per 100) fino al Chilì (21 per 100) e Patagonia, il Capo (17 per 100), la Nuova Zelanda (12 per 100). Nell'emisfero boreale avressimo la costa occidentale dell'America settentrionale dalla California (18 per 100) al Messico con Guatimala, Georgia, Carolina (16 per 100), le Isole Canarie, (15 per 100), ed Azzorre, Abissinia (13 per 100), bacino del Mediterraneo compreso l'Egitto (14 per 100), Italia, Spagna e la Francia al sud (13 per 100). I Pirenei, le Alpi, i Carpati, il Caucaso e le Ande presentano un maggior numero di specie per le successive gradazioni nelle condizioni di altezza delle rispettive catene montuose; e conseguentemente nelle regioni circostanti vi ha maggior condensazione di specie discendenti dal monte al piano come in Lituania, Ungheria, Bessarabia, Svizzera, ecc. Ad onta del suo maggiore sviluppo nel nuovo mondo, pure delle sue otto tribù cinque sono caratteristiche vecchio mondo, ciocchè proverebbe quanto i successivi addattamenti a nuove forme siano in relazione all'importanza dei rivolgimenti avvenuti nelle condizioni fisico-geografiche fra i due continenti. Si osserva infatti che nelle flore di tutte le regioni questa famiglia presenta tuttora un numero di varietà proporzionalmente superiore alle altre.

Ericacee e Vacciniee.

Fiorivano rigogliose le famiglie delle *Ericacee* e *Vacciniee* all'epoca terziaria per aree vastissime nella forma di specie aquatiche (mirtilli di palude), specialmente li **Vaccinium reticulatum** A Br. e **V. acheronticum** Ung., e l'**Andromeda protogæa** Ung., trovate quivi solo in Chiavon e Salcedo, ma che si trovano dovunque dall'eoceno al superiore mioceno. Si trovano nei gessi d'Aix, ed in tutti i ter-

---

opposti ed alterni ne sono i nervi. Quantunque il Professor Massalongo avesse riconosciuta la maggiore analogia colla specie *Silphium gummiferum* Ell. pure una minore analogia fra le *Proteacee* collo *Stenocarpus Cunninghami* B. Br. della Nuova Olanda, e fra le *Solanacee* col *Solanum laciniatum* Ait. lo determinò a creare il nuovo genere *Silphidium*. (Vedi la sua *Monografia* di questo genere. 1858.)

ziari inferiori e superiori Svizzeri, nonchè di Sotzka, Radoboj e Parschlug, Sinigaglia, ecc., mentre l'area della due ultime specie estendevasi alla Tauride nel terziario del Cidno da un lato, ed alla Groenlandia in Ataneverlak dall'altro.

Nei nostri terziari molte furono le filliti rinvenute, delle quali secondo Massalongo si avrebbero in Bolca otto specie da riferirsi al genere *Andromeda* L., una specie al genere *Vaccinium* L. ed una specie al genere *Gautiera* Kalm. affine alla *G. pilosa* Endl. vivente alle Indie, ma in Bolca non si trovarono punto il **Vaccinium acherontieum** e l'**Andromeda protogæa** di Chiavon e Salcedo. Fra Bolca e Chiavon-Salcedo, questi due generi sono bensì comuni, ma le specie sono diverse. In Chiavon e Salcedo fu trovata pure l'**Andromeda tristis** Ung., che ricorderebbe l'*A. littoralis* Steud., ed egualmente le tre suddette specie ad area vasta avrebbero pure le loro analoghe viventi, poichè il **Vaccinium reticulatum** di Chiavon e Salcedo ha il suo analogo nel *V. uliginosum* L. vivente nell'emisfero boreale dei due mondi, il **V. acherontieum** corrisponderebbe al *V. stamineum* Ait. vivente in America settentrionale, e l'**Andromeda protogæa** ricorderebbe l'*A. eucalyptoides* DC. vivente pure in America tropicale. L'**A. protogæa** Ung. di Chiavon-Salcedo potrebbe essere forse una varietà proveniente dell'**A. palcogæa** Massal. trovata nell'eoceno di Bolca.

Queste due famiglie presentemente hanno il loro massimo centro geografico nell'America settentrionale alle regioni subartiche principalmente ai due estremi nord-est, e nord-ovest. Le *Vacciniee* cioè presso l'isola di Sitka e Vancouver, e l'*Ericacee* al Labrador. Queste ultime infatti si trovano in Islanda, Isole Ferröe, Lapponia ed Europa occidentale, dove la comunanza delle loro specie fra l'Irlanda, e le Isole Canarie suggerì ad E. Forbes pel primo l'idea della contiguità fra le due regioni. Le *Vacciniee* si propagarono da Sitka e Vancouver al Giappone, China, Siberia ed Asia temperata con uniforme gradazione di forme e di sviluppo, quasichè non vi fosse interposto il Grande Oceano. La preesistenza di antichi continenti ormai scomparsi fra l'Irlanda e le Asturie, verrebbe indicata infatti dalla comunanza di varie specie fra queste due regioni (1). Per le suddette famiglie abbiamo comuni le *Daboecia polifolia* Dow., ed *Arbutus unedo* nonchè la *Erica Makei* ed *E. mediterranea*, notandosi che queste due ultime sono pure comuni fra il Mediterraneo e le Isole Canarie; l'*Arctostaphylos alpina* Spreng. esiste nelle regioni artiche dei due mondi, Pirenei ed Alpi. Il *Vaccinium vitis Idœe* coesiste nei due mondi, nè vi ha ricordo che sia stato importato per fatto dell'uomo. È degno di nota che ambedue queste famiglie si trovano più sviluppate all'Hartz che alle Alpi, Pirenei e Caucaso. Le specie viventi nelle nostre regioni sono di provenienza alpina, e perciò discese dal monte al piano.

Ebenacee.

L'ordine delle *Stiracinee* viene rappresentato da parecchie filliti specialmente nella famiglia delle *Sapotacee* siccome si dirà in appresso, e cominciando dalle

---

(1) Dieci sono le specie comuni fra l'Irlanda e le Asturie, cioè: *Saxifraga umbrosa*, *S. elegans*, *S. geum*, *S. hirsuta*, *S. hirta*, *S. affinis*, *Erica Makei*, *E. mediterranea*, *Dabœcia polifolia*, *Arbutus unedo*.

Ebenacee al genere *Diospyros* L. vennero riferite quattro specie trovate in Chiavon e Salcedo, fra le quali il **D. brachysepala** A. Br. affine al *D. lotus* L. vivente sul littorale africano, e che trovavasi all'epoca terziaria ad area vastissima dall'Alvergna, Svizzera, Stiria, Croazia, fino a Sinigaglia, e per epoche protratte, cioè dall'eoceno al mioceno superiore. Parimenti trovossi comune fra Chiavon, Salcedo e Novale il **D. myosotis** Ung. che sembra avere vissuto pure ad area vasta dalle nostre regioni e Sotzka fino alla catena del Tauro (1).

A Chiavon e Salcedo vennero inoltre riferite alcune filliti al genere *Macreightia* A. DC. vivente in America equatoriale. La vivente famiglia ha il suo massimo centro di sviluppo alle Indie Orientali, Polinesia ed in corrispondenza sulla opposta costa orientale d'Africa australe, Madagascar e Capo, nè mancano in America meridionale dall'equatore al tropico.

Stiracee.

A Chiavon si trovò la **Styrax stylosa** Heer, che fu pure trovata nel mioceno superiore di Oeningen e che ricorderebbe la *S. Benzoin* delle Indie Orientali. La vivente famiglia, quantunque scarsamente rappresentata, pure ha in proporzione il suo massimo centro geografico in America equatoriale al Brasile ed alla Guyana, ed un secondo centro in Asia all'estremo sud-est compreso l'Arcipelago Indiano ed Isole Filippine. Nell'Asia Minore, Grecia, Italia e Provenza trovasi la *S. officinalis* L., sulla quale resta dubbio se sia stata importata, o se sia una forma modificata delle antiche specie terziarie.

Sapotacee.

Molte furono le filliti riferite alla famiglia delle *Sapotacee*, che pare essere stata assai diffusa nel genere *Bumelia* Swartz vivente alle Antille, ed in altro genere estinto corrispondente al *Sapotacites* Ettings. del terziario di Promina. Al primo si riferirebbero quattro specie di Bolca, ed otto di Chiavon e Salcedo, fra le quali di Bolca la **Bumelia cuneifolia** Massal. affine alla *B. Cuneata* delle Antille, e la **B. Oreadum** Ung. di Sotzka comune con Chiavon, Salcedo e Novale. La **B. Orci** Massal. del solo Chiavon sembra una varietà della suddetta **B. Oreadum**, siccome in Chiavon e Salcedo si avrebbero tre specie che sarebbero tre semplici varietà della **B. prunicarpa** Mass. pure di Chiavon e Salcedo, della quale si trovarono foglie e frutta. Venne riscontrata pure la **B. oblongifolia** Ettings. che perciò sarebbe comune col terziario di Promina, e che sarebbe affine alla specie *B. oblongifolia* Hutt. vivente al Missisipì.

Al secondo genere vennero riferite una specie di Bolca e nove di Salcedo e Chiavon, fra le quali la **Sapotacites minor** Ettings. che ricorderebbe la *Bumelia retusa*? dell'America tropicale, e che avrebbe esistito in area vastissima, e per epoche protratte trovandosi in quasi tutti i terziari dal mioceno inferiore al superiore, e dai terziari svizzeri a quelli di Stiria e Croazia, ed in Italia dall'eoceno delle nostre regioni ai terziari di Superga fino a quelli di Sinigaglia.

---

(1) Tchihatcheff, *Bull. de la Soc. Géol. de France*, XI. pag. 380.

La vivente famiglia ha il suo massimo centro geografico di sviluppo in America equatoriale specialmente al lato orientale dal Brasile lungo l'Amazzoni alla Gujana ed alle Antille, ed un secondo centro di minore importanza sarebbe alla Nuova Guinea, e Polinesia, nè mancherebbe per poche specie al Capo sulla costa orientale. In generale le nostre specie terziarie ricorderebbero soltanto i tipi americani.

Myrsinee.

La famiglia vivente delle *Mirsinee* esiste generalmente per aree ristrette, eccettuata la *Mœsa indica* DC., ed in aree disgiunte siccome la *Myrsine africana* L. comune fra le Azzorre, Abissinia e Capo, la *M. dependens* Spr. fra l'estremo occidentale del Perù e Caracas. La *Mœsa indica* DC. che esiste alle Indie orientali, Zanguebar, Capo e Madagascar non trovasi in Abissinia. In generale i due massimi centri geografici di questa famiglia sono alle Indie orientali, compresa l'Asia meridionale al sud est, ed al Brasile, nè mancano per poche specie in Africa sparse in aree disgiunte, specialmente sulla costa orientale.

Nell'epoca terziaria questa famiglia viveva nelle nostre regioni in macchie cespugliose sempre verdi, ed a Chiavon trovossi la **Mœsa bacobotris** Massal. affine alla stessa vivente alle Indie Orientali, come pure si rinvennero la **Myrsine Lesqueureuxiana** Gaud., la **M. Rüminiana** Gaud., e la **M. Salicoides** A. Br. trovate già nei mioceni svizzeri, e la **M. chamædris** Ung. di Sotzka affine alla *M. crassifolia* R. Br. della Nuova Olanda. La **M. Salicoides** A. Br. trovossi pure anco a Zovencedo.

Borraginee.

A Salcedo venne riferita, fra le filliti ivi trovate, una specie alla famiglia delle *Borraginee*, cioè al genere *Beurreria* Jacq. vivente ora nell'America intertropicale, e che sarebbe analoga alla *B. Succulenta* Jacq. indigena delle Antille. L'attuale famiglia vive con specie ad aree disgiunte e disseminate in regioni lontane fra loro. Un centro geografico potrebbe essere considerato nell'Europa al nord al lato orientale fino agli Urali. Un secondo centro in aree disseminate troverebbesi quindi sul litorale Mediterraneo comprese l'Arabia, l'Egitto e le Isole Canarie, e finalmente sulle regioni montagnose dell'America intertropicale, e per poche specie al Capo. Si nota pure una sensibile condensazione di specie sulla costa occidentale d'Europa. La disgiunzione nelle varie abitazioni di questa famiglia e quella nelle aree delle sue specie indicano famiglia di provenienza antica, le cui forme restarono modificate dai successivi cangiamenti subíti dal vecchio mondo nelle sue condizioni fisico-geografiche. Le specie del litorale mediterraneo ne potrebbero essere i residuati avanzi. Le viventi nelle nostre regioni sembrano provenire da specie discendenti dal monte al piano ed originarie dall'Asia al nord.

Bignoniacee.

La vivente famiglia delle *Bignoniacee* ha il suo massimo centro geografico al Brasile, Antille, Messico, Gujana e Perù, ma esse non mancano alle Indie orientali, ove si trovano in proporzioni molto minori, siccome pure nell'Africa intertropicale all'est e al Madagascar in ragione ancora più ristretta. È degna di nota l'esistenza di due sole specie in Abissinia con abitazione isolata. Queste abitazioni staccate e lontane, prove-

rebbero l'antica vita di questa famiglia, che verrebbe d'altronde comprovata dalla sua esistenza all'epoca terziaria, per cui nelle nostre regioni alle piante d'alto fusto si inerpicavano le *bignonie* e le *jacarande* sospendendo dalle loro sommità le più graziose ghirlande, e Bolca offerse tre specie del primo genere con foglie che ricorderebbero la forma di qualche Rutacea (genere *Boronia* e *Moringa*) [1] e due del secondo genere *jacaranda* (Palissandre) caratteristico del Brasile. Le cinque specie ricordano perciò tipi americani. Questa famiglia manca nei mioceni svizzeri, ma non già ad Häring, ed alle marne gessose d'Aix.

Convolvulacee.

Al Chiavon si trovarono tre specie appartenenti alla *Porane*, grandi piante inerpicantesi il cui calice ampiamente vasto oltrepassa il frutto e l'investe, ora indigeno delle Indie orientali specialmente a Giava. Questo genere fu trovato pure nei mioceni svizzeri ma con forme modificate, ed inoltre a Sotzka. La famiglia vivente delle Convolvulacee, alle quali viene riferito questo genere, ha il suo massimo centro geografico nell'America intertropicale, dalle Antille e Messico meridionale a Venezuela, Colombia, fino al Brasile, e quasi come irradiazioni da tale centro, si partono all'est ed ovest le direzioni di due linee di sviluppo per modo, che per quella occidentale riscontrasi la stessa famiglia alle Indie orientali, Indie Inglesi, Birmani e Cocincina, segnando nelle infrapposte isole del grande Oceano Gallapagos, Taiti, Sandwich e Norfolk le traccie del cammino percorso, il quale oltre prosegue fino alla costa orientale dall'Africa dal Zanguebar fino a Porto Natal, mentre per la direzione della linea orientale comparirebbe alle Isole del Capo Verde, Canarie, costa nord-ovest dell'Africa fino alla Nubia per l'Atlante, nonchè sulla costa della Guinea e Congo. Secondo tali direzioni infatti molte sono le specie comuni fra regioni disgiunte e lontane, siccome sono fra le Antille e Canarie il *Convolvulus littoralis* L. ed *Ipomœa sagittata* L.; fra le Antille e le Indie il *Convolvulus fastigiatus* Roxb. e l'*Ipomœa hedœracea* L.; fra le Antille, le Indie ed il Capo il *Convolvulus tiliœfolius* Desm., e l'*Ipomœa tuberosa* L.; fra le Antille e la Guinea l'*I. umbellata* Mey; fra il Chilì e Capo il *Convolvulus dissectus* Cav.; fra il Chilì, Indie e Capo la *Dichondra repens* Forst., la *Callystegia soldanella* Br. Quantunque per qualche specie si possa credere al trasporto dei loro semi per fatto dell'uomo, pure il numero di tante specie comuni, nonchè le suesposte abitazioni in località che appunto si riferiscono alla suindicata direzione nelle linee di sviluppo, fanno credere che le suddette specie in generale ne siano indipendenti.

Apocinee.

Lo stesso massimo centro geografico in America intertropicale, e le stesse direzioni ad est ed ovest alle Indie ed Africa orientale delle due linee di sviluppo, come sopra accennate per le *Convolvulacee*, si hanno pure per le *Apocinee* e per le *Verbenacee*, osservandosi soltanto che, giunte alla costa orientale africana, le prime trovansi nella regione intertropicale, e le seconde nella extratropicale da Porto Natal al Capo.

---

(1) La *Bignonia Acteonis* Mass., affine alla *B. Copensi* (Heer p. 80), fu riferita dallo stesso Massalongo al genere *Cissus* delle *Ampellidee*.

Conseguentemente si conoscono molte specie comuni in regioni lontane, siccome nelle *Apocinee* la *Vinca rosea* L. fra l'America intertropicale le Indie e la Guinea (1), il *Nerium oleander* L. fra il Portogallo ed il Caucaso senza che l'area resti interrotta pel Mediterraneo, e l'*Apocynum venetum* L., che trovasi spontaneo in China, Russia, Caucaso e Venezia.

Verbenacee.

Egualmente per le *Verbenacee* si trovano comuni fra l'America intertropicale, e la costa occidentale africana la *Lippia nodiflora* Rich.; fra le Antille e Guinea il *Colchus africanus* Benth.; fra le Indie (Malacca) e Madagascar la *Premna divaricata* Vahl, l'*Arthrochneum fruticosum* Moquin; fra l'America, le Indie ed Isole Zanzibar (Africa orientale) la *Lippia asperifolia* Rich.; e finalmente fra l'America e le Indie, e fra l'America e la Guinea la *Stachytarpha indica* Vahl. La comunanza di tante specie proverebbe l'antica esistenza di queste famiglie in epoche anteriori alle attuali condizioni geografiche, che d'altronde sarebbe confermata dalle numerose *Apocinee* trovate nei terziari di Aix, di Gargas, di Sotzka e di Häring e nella molassa svizzera: nè mancarono pure nelle nostre regioni; ed a Chiavon e Salcedo fu trovata comune una specie riferita al genere *Tabernaemontana* L. ed affine alla *T. laurifolia* L., che cresce spontanea alle Antille, nonchè due specie a Bolca, due a Chiavon, ed una ai Vegroni di Bolca quali appartenenti all'estinto genere *Apocynophyllum* Ung., e finalmente a Salcedo una specie analoga al genere *Mandevilla* Lindl. Nè mancarono le *Verbenacee*, le quali furono rappresentate a Chiavon da una specie appartenente al genere *Citharexilon* L. con forme che ricorderebbero da lontano il genere *Forsythia* Vahl. delle Jasminee.

Il prof. Massalongo avrebbe riferita una specie di Bolca al genere *Villarsites* Münst. delle *Genziane*, ed al genere *Viburnum* L. delle *Caprifoliacee* alcune filliti di Chiavon, se non che avrebbe posto il dubbio sulla verità della loro determinazione, per cui si crede di non doversene ora occupare, molto più che l'abitazione della prima famiglia avrebbe le proprie specie disseminate ad aree disgiunte senz'essere caratteristica di alcuna regione, e per la seconda varrebbe quanto sarà esposto in appresso sulle *Rubiacee*, che le sono affini. Solo si accenna che le viventi Genziane sembrano famiglia con forme modificate proveniente da più antica famiglia. Non manca infatti nei terziari della Svizzera e di Stiria, e la sua antichità verrebbe d'altronde comprovata da parecchie specie comuni fra il vecchio e nuovo mondo come, per esempio, la *Schultesia Stenophylla* Martius fra il Brasile ed il Senegal. L'affinità e comunanza fra alcune specie del Caucaso e delle Alpi mostrerebbero pure una corrispondenza nelle condizioni rispettive del loro sviluppo.

Solanacee.

Le *Solanacee* all'epoca terziaria in queste nostre regioni venivano rappresentate da parecchie filliti di Chiavon e di Salcedo, le quali vennero dal professor Massalongo riferite al genere *Solandra* Swartz nella specie **S. Heliadum** Massal. È rimar-

(1) Dietrich, *Syn. Plant.*

chevole l'aderenza ad una di queste filliti di un piccolo fungo (*Sphærites atomarius*). Questa specie ha la sua corrispondente nella *S. grandiflora* Swartz indigena della Giammaica. Non mi fu dato di scorgere che questa famiglia abbia avuto rappresentanti negli altri terziari, eccettuato l'eoceno superiore dei gessi d'Aix in Provenza, dove l'esistenza di molti fiori appartenenti alle *Solanacee* fu constatata da G. di Saporta, ed A. Brongniart.

La vivente famiglia ha il suo massimo centro geografico nell'America intertropicale più ad occidente, cioè Messico, Perù, Quito, Colombia, ed isola Gallapagos. In China al nord, e nelle isole della Polinesia (Nuova Guinea) esisterebbero due altri minori centri. La *Datura stramonium* L. d'origine europea importata in America trovò ivi la *D. tatula* L. che può ritenersi una sua varietà. La *D. Metel* L. mostrasi comune alle Indie, ed all'America. Questa famiglia, in Europa, non trovasi sulla sua costa occidentale, nè alle isole Canarie, ma comincia a farsi vedere all'Isola del Capo Verde. Ciò potrebbe riferirsi forse alla stessa condizione di sviluppo che scarso avrebbe avuto questa famiglia anche nell'epoca eocenica, mentre d'altronde essa sembra sparire nel successivo periodo miocenico.

È osservabile la sua abitazione in Egitto, isolata e disgiunta, la quale potrebbe riconoscere una causa nelle correnti marine, e nell'attitudine speciale dei semi delle *Solanacee* che trasportati dalle correnti, quantunque di acqua salsa, conservano straordinariamente la loro vitalità.

Nell'isola di Anglesey vegetarono semi della *D. stramonium* che si trovavano entro terreno da cento anni mai smosso (1).

Oleacee.

Nei nostri terziari la famiglia delle *Oleacee* venne pure rappresentata da una specie di Chiavon (**Olearhamnifolia** Massal.), che Massalongo riferì al genere *Olea* mentre tale famiglia trovasi sviluppata nei mioceni superiori di Hohen Rhonen, di Bischofshein, di Oeningen e nel medio di Sinigaglia, ma sempre nel genere *Fraxinus*. Corrisponderebbero piuttosto alla nostra fillite le specie trovate ad Häring e Sotzka, e forse nell'eoceno superiore d'Aix (2).

La vivente famiglia ha il suo massimo centro geografico alle Indie orientali e Nuova Olanda, ma non manca nell'America settentrionale ed al Capo. Trovasi pure sparsa qua e là in aree ristrette nel vecchio continente alle regioni temperate. È singolare la coesistenza dell'*Olea laurifolia* Lam. in regioni lontane, come sono l'Abissinia ed il Capo.

Lobeliacee.

Le viventi *Lobeliacee* hanno il loro massimo centro geografico nell'America intertropicale spiegandosi pure al nord fino al Canadà, ma sempre al lato orientale, ed è notevole che la *Lobelia urens* L. si trovi spontanea lungo la costa occidentale d'Europa dall'Inghilterra alla Spagna. Hanno pure due altri centri in eguale, ma molto

---

(1) De Candolle, *Geogr. bot.* pag. 675.

(2) Viene citata una specie delle *Oleacee* dal conte G. di Saporta nella flora d'Aix, ma non rilevasi a qual genere appartenga.

minore proporzione, cioè al Capo ed alle Indie orientali e Nuova Olanda. Non mancano per poche specie alla China, Giappone e Kamsciatka. Esistono comuni la *L. gracilis* Andr. fra il Capo e la Nuova Olanda, siccome pure la *L. anceps.* Thunb., che oltre alle suddette regioni è pure comune fra la Nuova Zelanda e Chilì. È degno di nota trovarsi la *L. minuta* L. comune fra la Corsica e la costa africana.

Fu riferita dal prof. Massalongo una fillite di Chiavon al genere *Siphocampylus* Pohl. vivente al Brasile (**S. thouroulioides** Mslg), e qui si osserva che il *S. Westinianus* Pohl. è comune fra il Brasile ed il Capo [1].

Le *Campanulacee* viventi nelle nostre regioni mostrano forme ben differenti dai generi suindicati. La provenienza alpina delle specie viventi discese dal monte al piano, come la *Campanula algida* Fisch. ed *uniflora* L. comuni a Melville e Lapponia; le molte specie affini ed anche comuni come la *C. fastigiata* Duf., fra il Caucaso e l'occidente d'Europa senza essere nello spazio infrapposto; l'attitudine alla variabilità, come resta provato dal trovarsi ristretta la *C. isophylla* Mor. soltanto al promontorio Caprizoppa di Genova e la *C. excisa* Scleich. al solo Vallese, sono indizi che farebbero credere che l'esistenza delle *Campanulacee* non oltrepassasse l'ultimo periodo geologico, mentre il loro massimo sviluppo sul littorale mediterraneo farebbe inoltre supporre che la genetica loro derivazione sia dalle *Lobeliacee* terziarie.

Rubiacee.

La bella famiglia delle *Rubiacee* domina generalmente nelle regioni equatoriali e piuttosto nell'emisfero australe. Tre sarebbero i suoi massimi centri geografici, l'uno all'Arcipelago delle Indie orientali (12 per 100) [2] con direzione verso oriente alla Nuova Caledonia, Taiti, Gallapagos fino alla costa occidentale dell'America meridionale, l'altro pure in America al Brasile, Colombia, Gujana, ed il terzo in Africa alla Guinea e Congo, che si riferirebbe alla direzione del centro brasiliano [3], mentre l'esistenza di poche specie al Capo e al Madagascar indicherebbe la prolungazione della linea del primo centro geografico delle Indie nella direzione anche verso occidente. Molte infatti si presentano le specie comuni come la *Nertera depressa* Banks fra Java e Chilì, l'*Oldenlandia corymbosa* L. fra le Antille e Guinea, e l'*O. herbacea* DC. che ne compirebbe il giro, giacchè trovasi pure alle Indie e al Madagascar. La *Ixora grandiflora* Ker. e la *I. stricta* Roxb. comuni fra la China e Ceylan.

Quattro furono le specie, trovate in Chiavon riferite, dal professor Massalongo a questa famiglia, quali corrispondenti ai viventi generi *Moussaenda* L., *Morinda* Vail., *Gardenia* Ellis, ed *Ixora* L., i quali distribuiti nelle sunnominate regioni hanno per altro il massimo loro sviluppo alle Indie orientali.

Questa famiglia venne pure largamente rappresentata a Sotzka, nè manca alla flora dell'Ambra, e visse ad epoche prolungate, giacchè trovasi rappresentata anche nei mioceni medi della Svizzera e di Günzburg.

---

(1) Dietrich, *Syn. Plant.*

(2) Ad. Brongniart ed Hooker hanno trovato che anche per le *Rubiacee* la flora della Nuova Caledonia corrisponde a quella dell'Asia e delle Indie orientali piuttosto che all'altra della Nuova Olanda.

(3) Le *Rubiacee* mancano alle Canarie e alle Azzorre, ma non già alle isole più meridionali del Capo Verde.

Le *Rubiacee* viventi in queste nostre regioni sono rappresentate dalle *Stellate*, e tanto queste che le *Caprifoliacee* mostrano forme ben differenti dai generi sopraindicati, per cui potrebbesi ripetere quanto si disse sulle *Lobeliacee* e *Campanulacee*. Mostrano provenienza dall'Asia, dove vivono selvatiche molte specie di *Gallium* ed *Asperula* che a memoria d'uomo si estesero dall'oriente verso occidente (1). Molte specie di *Viburnum* sono comuni fra il Caucaso e l'occidente dell'Europa australe, e tale comunanza non potrebbe essere indipendente dalla contemporaneità dei sollevamenti del Caucaso e delle Alpi come ha provato Abich. Si potrebbe credere che le nostre *Stellate* sieno pure provenienti dalle *Rubiacee* terziarie con forme modificate per le nuove condizioni geografiche. L'epoca gelida potè permettere la continuazione della loro vita nel vecchio continente al sud, dove perciò ebbero luogo le successive modificazioni delle loro forme. La esistenza delle nostre specie per queste due famiglie non oltrepasserebbe quindi l'ultimo periodo geologico.

c) **Polipetali**.

Araliacee.

Quanto vaghe e graziose dovevano essere le nostre selve terziarie per la grande quantità delle piante arrampicanti, che avviticchiandosi agli alti fusti ne inghirlandavano i rami con eleganti fiori ad ombrello, od a corimbo dipinti dei più vivaci colori!

Fra tutte primeggiavano le *Araliacee* e le *Ampellidee*, che con aeree radici si abbarbicavano nuovamente al suolo per dar luogo a fusti novelli. Le *Araliacee* e le *Ampellidee* si rinvennero dal periodo eocenico fino al miocèno superiore, cioè dall'eocèno di Alumbay dell'Isola di Wight ed Aix di Provenza ai terziari meno antichi di Gargas, di Radoboj e di Oeningen; ma le nostre filliti si avvicinerebbero piuttosto alle specie eoceniche che a quelle mioceniche. Diffatti l'**Aralia primæva** Massal. di Bolca sarebbe stata ritenuta dal professor Heer quale corrispondente all'**Aralia primigenia** di Alumbay. In qualunque modo per altro la nostra fillite sarebbe analoga all'*A. jatrophœfolia* H. B. e Kunth la quale vive alla Nuova Granata. A Salcedo furono trovate quattro altre specie di *Aralia*, tre delle quali sarebbero state considerate quali varietà dell'**Aralia Elysiorum** Massal. comune pure con Chiavon, e che corrisponderebbe all'*Aralia capitata* Jacq. indigena delle Antille. Tre specie di Bolca furono riferite ad un nuovo genere (*Aralianthea* Massal.). Sarebbe desiderabile che queste fossero confrontate con quelle d'Aix per esaminare se o meno vi corrispondano.

Ampellidee.

Le *Ampellidee* erano rappresentate a Bolca da tre specie di un genere nuovo omai spento (*Ampelophyllum* Massal.), e da otto specie a Chiavon e Salcedo riferite al genere *Cissus*. Pare che questa famiglia fosse rappresentata nei mioceni svizzeri, ma da generi diversi. Le forme dei nostri *Cissus* terziari ricorderebbero le americane ana-

(1) De Candolle, pag. 668.

logamente alle specie *Vitis hederacea* Ehrb. e *V. vulpina* L. dell'America settentrionale (1). Queste nostre viti terziarie si arrampicavano fino alle alte sommità delle piante, da dove, siccome le viventi *Cissus*, ricadevano spingendo avventizie radici fino al suolo, da cui ripullulavano per modo da costituire quelle reti impenetrabili che tuttora custodiscono i selvosi recessi delle americane foreste. Queste due famiglie vivono attualmente in due massimi centri geografici, cioè il primo al sud-est dell'Asia dalla China alle Indie inglesi, Isole della Sonda, Arabia ed Asia temperata, e l'altro in America con aree sparse lungo il lato orientale dal Canadà e Stati Uniti del Messico. Le *Ampellidee* oltrepassano la linea e si estendono alla Colombia, e Brasile. Lo sviluppo in generale delle due famiglie è scarso non superando mai il 2, 50 per 100 della rispettiva flora. Non mancano per pochissime specie al Capo ed alla Guinea. Hooker notò che molte famiglie dell'Asia ed Indie orientali mancano alla flora della Nuova Olanda, e fra esse trovansi appunto la *Araliacee*, le quali mentre mancano alla Nuova Olanda sono rappresentate invece alla Nuova Caledonia da 21 specie con forme analoghe a quelle delle Indie orientali (2). Le *Araliacee* hanno pure una specie comune ai due mondi, cioè il *Panax quinquefolium* L. (3) il quale vive spontaneo in America dal Canadà alle Caroline, ed in Asia dalla China settentrionale alla Dauria.

Cornee.

Una specie a Chiavon (**Cornus Studeri** Heer) ed una a Zovencedo (**Cornus cuspidata** Massal.) furono giudicate appartenere alla famiglia delle *Cornee*. La prima riscontrasi in tutte le età della molassa svizzera, ma specialmente ai piani inferiori, siccome pure nei terziari di Stiria, e fra le specie viventi può paragonarsi tanto alla *C. sanguinea* L. dell'Europa quanto alla *C. alba* L., comune fra la Siberia e l'America (4), attesa la grande somiglianza nella forma delle loro foglie. La vivente famiglia scarsa ovunque avrebbe il suo massimo centro geografico nell'America settentrionale temperata, ed un secondo nell'Asia temperata. Oltre la *C. alba* sembrerebbe che fosse comune fra il vecchio ed il nuovo mondo anche la *C. sanguinea* L. (5).

Sassifraghe.

La corrispondenza più volte osservata fra i nostri terreni terziari con quelli di Provenza risulta pure pel genere *Weinmannia*, il quale trovasi col genere *Ceratopetalum* tanto nei terziari nostri quanto in quelli dei gessi d'Aix e di S. Zaccaria. Il Conte di Saporta con fina perspicacia trovò che le specie di S. Zaccaria non sono eguali a quelle di Häring, ma le ricordano soltanto, e sarebbe desiderabile conoscere se quelle d'Aix ne avessero piuttosto una più esatta corrispondenza, giacchè sembrerebbe che le specie delle nostre regioni si avvicinassero appunto a queste di Häring anzichè a quelle dei mioceni svizzeri. Quattro specie di Bolca vennero riferite

---

(1) La nostra vite provenne dall'oriente e sembra ad un'epoca non troppo lontana dall'età storica, giacchè nelle abitazioni lacustri svizzere non venne mai rinvenuta, e solo all'epoca delle terremare dell'Emilia, trovasi quale pianta spontanea la *vitis sylvestris*.

(2) Ad Brongniart, *Ac. de Sc.* Paris, 1865.

(3) Il *ging-seng* dei chinesi che indica *vita dell'uomo*. Dai pretesi effetti che i Chinesi attribuivano a questa pianta trassero i Greci probabilmente la voce *panax*, e *panacea*.

(4) Dietrich, *Syn. plant.*

(5) De Candolle, *Geogr. bot.*

al genere *Weinmannia* fra le quali una specie (**W. fagaræfolia** Massal.) che ricorda la *W. fagaroides* H. e Kunth vivente ora nella Repubblica dell'Equatore, ed una a Salcedo relativa al genere *Ceratopetalum*.

Le *Sassifraghe* perciò all'epoca terziaria venivano rappresentate dalla tribù delle *Cunoniacee* alle quali appartengono appunto i generi sopraindicati. Questa tribù attualmente avrebbe due centri, dei quali il principale in America intertropicale, specialmente al sud, ed alle Indie orientali l'altro. Ad. Brongniart trovò che sarebbero alla Nuova Caledonia nel rapporto del 5 per 100 circa della rispettiva flora.

Le *Sassifraghe* viventi hanno forme adatte a resistere all'algido clima del Circolo polare, e la somma differenza nella forma delle specie terziarie al confronto delle viventi indicherebbe quanto sia somma la loro attitudine alla variabilità. I due centri principali dove contano attualmente una maggiore condensazione di specie sono allo Spitzberg ed all'Isola Melville, e da questi due centri discendono propagandosi sempre lungo le sommità delle catene montuose principalmente del vecchio mondo, cioè Crampians, Alpi, Carpati, Pirenei e lungo le Rocciose in America.

La *Saxifraga oppositifolia* L. e la *S. Stellaris* L. sono specie circumpolari, e queste in un alle *S. cotyledon* L. e *S. cernua* L. si trovano comuni fra le regioni artiche, e le più alte sommità delle nostre catene montuose senza essere nelle regioni infrapposte. Da ciò si ha la probabile induzione che la causa del gelo, che per le due prime specie rendeva contigue le regioni boreali, fosse pure la stessa causa per cui tutte le quattro specie giunsero nell'epoca glaciale dalle regioni artiche alle nostre Alpi, le quali perciò stavano come grandi scogliere frammezzo le immense ghiacciaje. È degno di nota che la *S. oppositifolia* L. non esiste sull'Etna quantunque trovisi sulle Alpi, Pirenei e Carpati. La *S. adscendens* L. è specie essenzialmente artico-alpina poichè non trovasi in alcun'altra catena montuosa.

Dalla predilezione delle *Sassifraghe* all'artico clima, e fatto riflesso agli attuali suoi centri geografici sopraindicati, si potrebbe ritenere che le attuali forme delle loro specie datino dall'epoca gelida, e principio della quaternaria; e più giova osservare che appunto con queste nuove forme quaternarie e non terziarie esistono sei specie comuni lungo la costa occidentale d'Europa, cioè le *S. umbrosa, elegans, geum, hirsuta, hirta* ed *affinis*, per modo che si trovano sulla costa occidentale d'Irlanda, di Francia e Spagna, egualmente che alle Isole Azzorre con Madera, ciocchè fornì ad Ed. Forbes, come sopra si disse, il criterio ed il merito di essere giunto il primo alle induzioni della preesistenza di continenti ora scomparsi.

Magnoliacee.

La bellissima famiglia vivente delle *Magnoliacee* è scarsamente rappresentata dovunque, ma la massima condensazione delle sue specie trovasi alle Indie orientali, specialmente a Giava, nonchè nell'estremo orientale del continente asiatico, dal Giappone a Canton. Poche specie disseminate ad aree disgiunte e lontane sovra un largo spazio compreso dal Brasile, Messico, Caroline, Florida e Stati Uniti, costituirebbero un secondo ma più scarso centro geografico in America. È notevole che all'Isola Maurizio havvi una sola specie la *Michelia rufinervis* DC. comune con quelle dell'Isola di Giava. Il *Liriodendro* terziario (*Liriodendron Procaccini* Ung.) tanto comune nei

mioceni svizzeri e d'Alemagna e che visse ad area sì vasta da estendersi dall' Islanda a Sinigaglia, non trovasi punto nei nostri terziari. Piuttosto che a tale genere il prof. Massalongo riferì alcune filliti di Salcedo al genere *Magnolia* L. qual' è la **M. cyclopum** Wess. e Web. trovata già nelle ligniti del Reno inferiore (Bonnerkohlen), e che ricorderebbe il tipo americano, mentre a Chiavon venne riferita una specie (**Michelia ficifolia** Massal.) al genere *Michelia* che sarebbe caratteristico delle Indie orientali, specialmente dell' Isola di Giava.

Ninfeacee.

Le tre *Ninfeacee* trovate a Bolca provano quanto sopra si disse, l' esistenza cioè di bacini d' acqua dolce, la quale stagnava a palude nell' interno del continente. Questa famiglia e le *Cabombee* non mancano punto alla flora della molassa Svizzera, nella quale restano limitate al suo piano inferiore, ma differiscono interamente dalle forme delle specie viventi, specialmente i *Nelumbium* sia per la differente nervazione quanto per la maggiore grossezza dei grani. Ora le nostre filliti presentano forme ancor diverse da quelle della molassa svizzera, e si avvicinerebbero piuttosto a quelle del bacino di Parigi ed anche in parte a quelle di Provenza. Le *Ninfeacee* perciò di Bolca e del bacino di Parigi (**Nymphæa Arethusæ** Brongn. e *N.*... Brogn.) ricordano quelle della Molassa siccome queste le specie viventi, per cui avressimo noti due stadi della loro passata esistenza. Nel terziario poi di Provenza abbiamo le forme successive di varie specie di *Ninfee*, che segnano appunto i diversi stadi della loro vita. Al piano inferiore ligurico abbiamo grande il rizoma, e grandi le cicatrici radiculari, le quali crescono enormemente dall' alto al basso. Nel piano superiore la specie *N. gypsorum* Sap. ricorda bensì quella del piano inferiore, ma ne diminuiscono le proporzioni del rizoma e delle cicatrici radiculari, nonchè la *N. parvula* Sap. che ricorda pure la *N. gypsorum*, ma sempre con proporzioni più piccole, e finalmente la *N. calophylla* Sap. in cui restano diminuite ancor più le dimensioni del rizoma, e meno demarcate le cicatrici radiculari.

Cabombee.

In Bolca si raccolsero pure le ampie e peltate foglie di una curiosa specie di piante che il professor Massalongo, dietro le indicazioni del prof. Heer, riferì al genere *Cabomba*, e di cui si trovò pure il frutto (**Peltophyllum nelumbioides** Massal.) Le viventi *Ninfeacee* e *Cabombee* trovansi soltanto in acqua dolce, nè sono caratteristiche di alcuna regione, ma sono disseminate qua e là rendendo testimonianza di condizioni geografiche ben diverse dalle attuali, giacchè se le *Ninfeacee* non resistono al contatto delle acque salse dei mari, e se la *Nimphœa alba* L. trovasi sulle Alpi, in Sardegna, in Sicilia ed in Algeria, non puossi a meno di ammettere esservi stata ad un tempo contiguità fra questi territori. Egualmente dicasi della *N. stellata* Wild. comune alla penisola di Malacca ed Isole Mascaregne, della *N. pubescens* Wild. comune fra le molte isole dell' Arcipelago indiano, della *N. ampla* DC. fra la Gujana, e le Isole delle piccole e grandi Antille, della *Nuphar lutea* Sm. comune fra la Gran Brettagna, Sardegna e Sicilia, nonchè al Canadà in America.

Cariofillee.

Quantunque non apparisca che questa famiglia sia rappresentata in generale nei terreni terziari, pure il prof. Massalongo avrebbe riferito a due specie del genere *Cucubalites* Göpp. due filliti di Bolca, di cui l' una in dubbio. Per la vivente famiglia delle *Cariofillee* si potrebbe ripetere quanto si disse superiormente per le *Sassifraghe*, e ben rilevanti devono essere state le modificazioni subìte da questa famiglia, perchè negli avanzi fossili non si trovi traccia della famiglia progenitrice da cui provenne. Nondimeno per la molta affinità e comunanza di certi caratteri fra le viventi *Cariofillee* e le *Malpighiacee*, ora caratteristiche dell'America intertropicale, sarebbe lecito sospettare che quelle da queste provenissero, molto più che appunto le *Malpighiacee* lasciarono in tutte le nostre regioni terziarie le loro fossili spoglie, come si dirà in appresso. In qualunque modo le viventi *Cariofillee* non datano che dall'epoca gelida, nella quale assunsero forme più adatte a resistere alle condizioni di un algido clima, per cui, come le *Sassifraghe*, presentano tuttora maggiore condensazione di specie nelle regioni artiche, dove qualche specie trovasi pure circumpolare, quale la *Lychnis alpina* L. che vive nelle regioni boreali tanto del vecchio che del nuovo mondo. Allo Spitzberg questa famiglia ha il suo massimo centro geografico da dove discende verso il sud diminuendo a mano a mano che da tale centro si allontana, eccettuate le catene montuose delle Alpi, Pirenei, Hartz e Caucaso, sulle cui sommità mostrasi una maggiore condensazione di specie. Si osserva nullameno che ad occidente d' Europa, dall' Inghilterra ai Pirenei, e quel che è più notevole in Algeri ed Isole Canarie si mantenne nelle proporzioni di un più largo sviluppo che ad Oriente. Un centro geografico in proporzioni minori trovasi all' artica Melville nell'America, da dove pure discende con decrescenza proporzionale fino a perdersi alla California e centro degli Stati Uniti. Si estende per altro molto più al sud lungo la sommità delle montagne Rocciose. Questa famiglia, come le *Sassifraghe* presenta specie comuni fra le regioni artiche e le Alpi, senza esistere nelle regioni infrapposte, quali sarebbero le *Alsine biflora* e *stricta* Vahl, le quali possono considerarsi quali specie essenzialmente artico-alpine, ed è notevole come la *Silene alpestris* Jacq. si trovi nelle montagne della Scozia e del Tirolo, senza essere nello spazio infrapposto. Si potrebbe ripetere le stesse considerazioni fatte per le *Sassifraghe*.

Combretacee.

La famiglia delle *Combretacee*, ormai sparita dalle nostre regioni, trovavasi sufficientemente rappresentata all'epoca terziaria da specie arrampicanti del genere *Combretum*, fra le quali il **C. europæum** Webb. trovato pure nel mioceno svizzero e nella formazione delle ligniti del Reno inferiore. Non mancavano pure i vaghi fiori del genere *Terminalia* al quale vennero riferite tre specie di Chiavon e Salcedo, una di Novale ed una dei Vegroni di Bolca. Fra queste havvi la **T. Radobojensis** Ung. di Chiavon, che oltre ad essere a Radoboj fu trovato pure nei mioceni svizzeri. Il genere *Getonia* trovasi rappresentato pure da due specie di Bolca e da una di Novale, la quale sarebbe la **G. antholithus** Ung. di Sotzka ed Häring, e che secondo Massalongo corrisponderebbe alla *Laguncularia pedicellata* Steud. delle Isole Marianne. Questi due ultimi generi trovansi pure largamente rappresentati nei terziari

di Stiria e Croazia, alle forme delle cui specie si avvicinano più specialmente le nostre filliti. Ora questa famiglia trovasi scarsamente rappresentata e vive per aree disgiunte nelle regioni equatoriali. La disgiunzione delle aree, e la coesistenza di specie comuni fra regioni lontane, come sarebbe, per esempio, la *Getonia floribunda* Roxb. fra il Malabar e l'Isola del Madagascar, sarebbero sufficienti indizi dell' antichità di questa famiglia, se non venisse d' altronde comprovata dalle sue specie terziarie. Due sono gli attuali suoi massimi centri geografici, cioè l' uno alle Indie orientali ed Isole della Sonda, e l'altro in America dalla Gujana al Brasile. È rimarchevole la condensazione di specie del genere *Combretum* alla Guinea e Senegambia con forme che ricordano le specie dello stesso genere vivente alle Gujane e Brasile; siccome rilevasi eguale corrispondenza pei generi *Getonia* e *Terminalia* fra le specie delle Indie orientali e quelle di Madagascar e Capo. È degno di nota trovarsi inoltre in Abissinia due specie del genere *Combretum* in area isolata, e disgiunta.

Trapee.

Il prof. Massalongo riferì alle *Trapee* alcune filliti di Bolca per una specie di un genere estinto (**Trapophyllum** Massl.). Si osserva soltanto che tutte le pochissime specie del genere *Trapa* vivono al sud-est del continente asiatico nelle acque dolci e stagnanti, e che la *Trapa natans* L., vivente ad area vasta su tutte le regioni temperate del vecchio mondo, fu la sola specie che si estese dall' Asia verso l'Europa, ma in epoca non antica, dopo cioè la separazione delle Isole Britanniche ed Isole del Mediterraneo dal continente europeo, giacchè in esse finora non si è mai rinvenuta. Sembrerebbe che tale separazione sussistesse anche all' epoca delle abitazioni lacustri di Robenhausen, giacchè la *Trapa natans* fu ivi rinvenuta.

Onagrarie.

La famiglia delle *Onagrarie* non viveva all' epoca terziaria, qualora non si comprendano le *Trapee*, ma se ne fa cenno tanto per l' importanza del suo attuale sviluppo, quanto per presentare la rimarchevole caratteristica di avere molte specie comuni fra regioni lontane. L' *Isnardia palustris* L. trovasi nelle identiche condizioni della *Trapa natans*, per cui esistendo ad area vasta in tutte le regioni temperate del vecchio mondo, nonchè dell' America dalla Florida al Canadà, manca per altro alle Isole Schetland e Ferroe, come pure in Sardegna e Sicilia. Manca pure alle Azzorre e Madera, mentre esiste nell'Algeria. Si riscontrano inoltre comuni tra regioni lontane due specie di *Jussiea*, cioè la *J. erecta* L. fra l'America intertropicale e Senegal, e fra il Senegal e le Antille la *J. acuminata* Sw. Qui perciò sorgerebbero grandi quesiti, cioè come, da quale parentela, e quando provenne questa famiglia per avere specie comuni fra regioni così lontane? Non si ommette di osservare che questa famiglia ha molta affinità nei suoi caratteri botanici colle *Combretacee*, che ora vivono nelle regioni equatoriali, ma che trovavansi, come sopra si disse largamente rappresentate nelle epoche terziarie. Ora le viventi *Onagrarie* hanno il loro centro geografico nell' America settentrionale e non mancano all'America intertropicale, ma sulla sommità delle catene montuose; per cui si potrebbe sospettare che la famiglia delle *Combretacee* in America nello estendersi e propagarsi, sia al nord che sulle montagne Rocciose, abbiano assunto forme più adatte a resistere ai rigori di un temperatura più

ribassata, fino a costituire la distinta famiglia delle *Onagrarie*, le quali appunto hanno il loro massimo centro geografico specialmente dall' Isola di Sitka alla California ad ovest, e dal Labrador al Canadà per l'altro lato ad est. Procedendo da induzioni ad induzioni si potrebbe sospettare che le nostre specie terziarie delle *Combretacee* si siano propagate per continuità di territori al continente americano, e che sieno state le progenitrici delle *Combretacee* americane equatoriali, le quali estendendosi al nord si modificarono tanto fino a costituirne la distinta famiglia delle *Onagrarie*, che ripassarono sul vecchio mondo per la contiguità che esisteva tanto presso lo stretto di Bhering (1) quanto dal Labrador al nord-ovest d' Europa. Merita attenzione il fatto del trovarsi in Abissinia l' *epilobium hirsutum* L., che pure trovasi vivente sulle nostre paludi d' Europa.

Si accenna infine che fu notata una certa corrispondenza per questa famiglia nella forma delle specie fra la Nuova Zelanda e Chilì. (2).

Litrariee.

Al genere *Cuphea* R. Br. delle *Litrariee* il prof. Massalongo riferì alcune filliti di Chiavon, che riunì nella specie **C. Salicophylla** Massal. Il genere *Cuphea* è caratteristico dell'America equatoriale al Brasile. Si può ritenere in generale che il massimo centro geografico della famiglia delle *Litrariee* sia pure in America intertropicale dalle Antille e Brasile fino a Bahia, ma non manca per poche specie alle Indie orientali e per pochissime al Capo. L' antica provenienza di questa famiglia viene attestata da parecchie specie comuni, siccome il *Lythrum hyssopifolia* L., che esiste in Europa ed America boreale, Nuova Olanda e Capo, e la *Pemphis acidula* Forst., che trovasi comune fra le Isole della Sonda e Madagascar.

Mirtacee.

L' importante e bellissima famiglia delle *Mirtacee* era largamente rappresentata in tutti i nostri terziari di Bolca e Chiavon, specialmente nei generi *Eucalyptus* ed *Eugenia* caratteristici il primo della Nuova Olanda, ed il secondo d' America. Il prof. Massalongo riferì infatti ai

g. *Metrosideros* R. Br. della Nuova Olanda, Nuova Zelanda, ed Isole del grande Oceano una specie di Bolca 1

g. *Melaleuca* L. della Nuova Olanda una specie di Salcedo 1

g. *Eugenia* Mich. tre specie a Bolca, fra le quali l'**E. laurifolia** Massal. con quattro varietà, due specie a Chiavon, e due a Novale, fra le quali una comune, ed infine una a Salcedo; comprese le varietà 11

g. *Eucalyptus* Herit. in Bolca quattro specie con sei varietà dell'**Eucalyptus italica** Massal. La specie **E. eocenica** Ung. comune a Chiavon, Salcedo, Novale, Albettone e Zovencedo, quattro specie a Chiavon, fra le quali

Riporto N. 13

(1) Asa Gray ed Hooker hanno pure provato coll' analogia e comunanza delle due flore la probabile contiguità dei due mondi al cominciare dell'epoca quaternaria tanto allo stretto di Bhering, che al Labrador.

(2) Hooker. *Flora N. Zeel.*

Riporto N. 13

una pure comune con Salcedo (**E. veneta** Massal.), tre a Salcedo, ed una a Zovencedo, sono comprese le varietà 19

g. estinto *Callistemophyllum* Ett. due specie a Salcedo, fra le quali una comune con Chiavon 2

Totale N. 34

Sarebbe d'aggiungersi un genere creato dal prof. Massalongo per un frutto strano di Bolca, tetragono, cuneato, di natura coriacea e forse legnosa, il cui posto non viene per anco fissato fra le viventi specie, ma che probabilmente potrebbe appartenere all'**Eugenia laurifolia**. In complesso risulterebbero 17 specie a Bolca 15 a Chiavon e Salcedo 1 a Novale ed 1 a Zovencedo.

L'**Eucalyptus eocenica** Ung., eccettuato Bolca, trovasi comune in tutti i nostri terreni terziari, e visse ad area ben vasta ed a tempi ben prolungati, tostochè trovossi comune a Sotzka, nell'Alvergna, Sieblos, ligniti del Reno, Promina, Taurus, ed anco nei mioceni svizzeri. Tra le varietà dell'**E. italica** trovossi la varietà **Stenophylla** Mass. che ricorderebbe la vivente *E. stenophylla* Lk. L'**E. hæringiana** Ett. di Zovencedo, oltre ad Häring, trovossi pure nel terziario di Reut im Winkel nel Tirolo. L'**Eugenia apollinis** Ung. di Chiavon e Novale fu comune con Sotzka e Potok. Le specie d'**Eucalyptus** di Bolca diversificano da quelle di Chiavon, Salcedo, ecc. Le foglie sono più grandi misurando fino la lunghezza di metri 0. 22 e molto coriacee. Le specie di Bolca non si trovano negli altri terziari nostri, nè hanno in generale forme eguali a quelle di Provenza. Al contrario le specie di Chiavon, Salcedo, ecc. si trovano comuni a quelle dei terziari d'Alemagna. In Provenza le *Mirtacee* cominciarono soltanto nello strato a *cyrena* di Gargas e S. Jean de Garguier, che si ritiene posteriore di tutte le nostre flore terziarie, giacchè il nostro calcare Berico, che trovasi sempre superiore ad esse, corrisponde al grès di Fontainebleau. Difatti nello strato a *cyrena* in corrispondenza ai mioceni svizzeri trovasi sviluppata questa famiglia nel genere *Myrtus*, il quale manca del tutto nei nostri terziari. I generi *Callistemophyllum*, e *Metrosideros* trovansi pure comuni ad Häring, ma non risultano comuni le loro specie.

Ora questa famiglia trovasi sparsa generalmente nelle regioni intertropicali, ma quel grande sviluppo ampiamente vasto dell'epoca terziaria si ridusse ora a due soli principali centri geografici, il primo in America orientale al Brasile sulle Amazzoni, dove è quasi caratteristica, estendendosi ad occidente alla Colombia, e verso sud fino a Bahia, mentre al nord va sempre diminuendo da Guatimala, Antille, Floride fino agli Stati Uniti: il secondo centro geografico, ma in proporzioni minori, trovasi alla Nuova Olanda a Swan-River, che puossi ritenere quale centro da cui s'irradia in tutte le direzioni, cioè alla Polinesia con Nuova Zelanda da un lato, ed Indie orientali fino alle Indie Inglesi dall'altro. Questo secondo centro geografico per altro ha uno sviluppo caratteristico nei generi *Eucalyptus* e *Callistemon*, che mancano in America, mentre a questa sarebbe quasi caratteristico il genere *Eugenia*, quantunque esso non manchi per pochissime specie anche alle Indie orientali ed alle Isole del Grande Oceano.

Egualmente il genere *Metrosideros* ha disseminate le proprie specie fra la Nuova Olanda, Nuova Caledonia, Taiti e Sandwich, non mancando a Giava ed al Capo. In generale sembrerebbe che questa famiglia avesse avuto maggiore sviluppo all'epoca terziaria, e che attualmente sia piuttosto in decadenza, che in aumento. Venne osservato da Ad. Brongniart (1) che alla Nuova Caledonia manca il genere *Eucalyptus*, tanto comune alla Nuova Olanda, e che le *Mirtacee* della Nuova Caledonia corrisponderebbero più alle forme equatoriali dell'America e delle Indie orientali piuttosto che a quelle della Nuova Olanda. Fatto calcolo dei generi e forme delle specie, questa famiglia potrebbe indicare le direzioni di due linee, cioè le forme americane equatoriali si troverebbero dall'America a Taiti, Nuova Caledonia ed Indie orientali, mentre le forme americane australi del Chilì e S. Juan Fernandes corrisponderebbero piuttosto a quelle della Nuova Zelanda e Nuova Olanda (2) extratropicale. Le specie del Chilì infatti hanno fisonomia ben differente da quella delle specie brasiliane. Al Chilì questa famiglia trovasi nella ragione del 7 per 100 della rispettiva flora, e si estende più che in qualsiasi altra regione assumendo forme adatte a resistere a temperature ribassate, giacchè trovasi dalla Patagonia fino alla Terra del Fuoco, dove il *Myrtus nummularia* ne segnerebbe il suo ultimo confine. Non si ommette di osservare che poche specie ad abitazione isolata si trovano pure alle Isole di Francia e Capo, ed altrettante a Madera e littorale mediterraneo.

La fisonomia della nostra flora terziaria riceveva tanto più l'impronta della vegetazione equatoriale dallo sviluppo delle *Sterculiacee* delle *Bitneriacee* e delle *Bombacee*.

Le filliti di Bolca ne presentano un grande numero di specie, ed il prof. Massalongo riferì alle

		Bolca	Chiavon	Novale	Roncà
Sterculiacee	pel genere *Sterculia* L.	6	1	. .	. .
Bombacee	» *Bombax* L.	. .	3	. .	. .
Bitneriacee	» *Dombeyopsis* Ung.	12	. .	2	1
»	» *Pterospermum* Schreb.	1	. .	. .	. .
		19	4	2	1

Totale . . . N. 26

(1) Nella Nuova Caledonia le *Mirtacee* a frutti capsulari, oltre non avere l'*Eucalyptus*, hanno piuttosto generi affatto nuovi e perciò stranieri alla Nuova Olanda, e nelle *Mirtacee* a frutto carnoso vi hanno generi che abbondano nelle regioni equatoriali asiatiche mentre sono rari alla Nuova Olanda. Egualmente venne osservato anche per le *Proteacee*. (Vedi la nota a pag. 58.)

(2) La corrispondenza fra la flora del Chilì e quella della Nuova Zelanda fu già dimostrata dal dott. Hooker pel sensibile numero di specie comuni fra queste due lontane regioni. (*Fl. N. Zeel.*)

Queste tre famiglie si trovano rappresentate in tutti i terziari d'Alemagna e Provenza, nonchè nei mioceni svizzeri per le sole *Sterculiacee* e *Bitneriacee*. La **Sterculia labrusca** Ung. che trovasi tanto comune nei terziari di Sotzka, Promina e nei bacini del Reno inferiore a Bonnerkohlen e Skopau, non sarebbe in Bolca che una varietà della **S. prisca** Massal., la quale forse potrebbe corrispondere alla *S. tenuiloba* Sap. dei gessi d'Aix, perchè secondo Saporta questa sarebbe appunto una varietà della stessa **S. labrusca**. Se alcune specie di Bolca non sono che varietà della **S. prisca**, quelle di Chiavon vestirebbero forme ben diverse ricordando piuttosto le foglie del *Viburnum*, per cui fu chiamata **S. viburnifolia** dal prof. Massalongo.

Similmente le *Bombacee* si trovano nelle nostre regioni a Chiavon, e Massalongo ne trovò tre specie le quali starebbero fra le specie delle Indie come il *Bombax gossypium* L., e quelle del Brasile quali il *B. pubescens* e *monguba* Mart.

Molte sono le filliti che secondo Massalongo rappresenterebbero le *Bitneriacee*, e fra queste ne vennero riferite parecchie al genere estinto *Dombeyopsis* Ung. (quantunque secondo Heer non sia per anco fissato il suo posto fra i generi viventi), e solo Bolca ne diede dodici specie, mentre due ne diede Novale ed una Roncà, ma non già Chiavon e Salcedo. Non manca questo genere ai mioceni svizzeri, ma le nostre specie si avvicinerebbero piuttosto a quelle di Sotzka e Bonnerkohlen. La **D. tiliæfolia** Ung. (*Ficus* Heer.) di Sotzka infatti trovasi pure a Bolca, ed a Novale fu trovata la **D. grandifolia** Ung. di Sotzka, la quale potrebbe essere considerata quale una varietà della **D. granadilla** Massal. di Bolca.

Finalmente Bolca offre una specie riferibile al genere *Pterospermum* caratteristico delle Indie orientali, che non manca ad Häring e che si trova ancora nel terreno di S. Zaccaria di Provenza, dove dal conte di Saporta fu trovato analogo al *Pt. acerifolium* Wildn. delle Indie tropicali; ora a questa stessa specie vivente mostrerebbe grande affinità il *P. malpighiaceum* Massal. di Bolca, per cui si potrebbe ritenere le due filliti identiche od affini. Questo genere visse fino al piano superiore della molassa svizzera, ma con specie diverse.

Molte frutta di Bolca di grandezza straordinaria vennero dal prof. Massalongo riferite alle *Sterculiacee* nel genere *Fracastoria*, delle quali si parlerà in appresso quando si tratterà delle *Cucurbitacee*.

In generale si può ritenere che queste famiglie avessero il loro massimo sviluppo all' epoca terziaria, e che al confronto attualmente siano piuttosto in decadenza che in aumento, giacchè si trovano disseminate per poche specie nelle regioni equatoriali e circoscritte a poche località dove non oltrepassano mai il 3 per 100 della rispettiva flora.

Le viventi famiglie delle *Sterculiacee*, *Bitneriacee* e *Bombacee* hanno il loro massimo centro geografico al lato orientale dell' America intertropicale dalle Antille al Brasile fino a Rio, ma specialmente sulle Amazzoni e Rio Negro, dove fra le magnifiche specie delle *Bitneriacee* cresce spontaneo il *Theobroma Cacao*. Le *Sterculiacee* presentano due minori centri geografici, cioè uno alle Indie Inglesi, Birmani, Malacca ed Isole della Sonda, e l' altro al Capo specialmente all' est e Madagascar. Infine le *Bombacee* avrebbero un solo secondo centro geografico nell' Africa alla Guinea.

Quale magnifico aspetto doveva presentare nelle nostre regioni la flora terziaria, dove le *Sterculiacee* vagamente coperte alla cima da vasto ombrello di foglie palmato-divise, coriacee, larghe mezzo piede, picciuolate, cuoriformi alla base, si erigevano sopra le ampie e gigantesche *Bombacee*, che ora vengono ricordate dal vivente e colossale *Baobab!*

Malvacee.

Allo stesso gruppo naturale di piante va unita per affinità e comunanza dei caratteri botanici la famiglia delle *Malvacee*, la quale ora vive in proporzioni molto maggiori delle altre tre famiglie; e ciò che è degno di nota si è che mentre ora fra noi mancano le due famiglie delle *Sterculiacee* e *Bitneriacee*, che avevano così grande sviluppo all'epoca terziaria, in questa al contrario mancava la famiglia delle *Malvacee*, sola di questo gruppo che attualmente prosperosa vive fra noi.

Anche le *Malvacee* hanno quali centri geografici le regioni equatoriali dell'America, Antille, Messico, Venezuela, Surinam; dell'Africa, Nubia, Abissinia, Egitto protraendosi sotto l'equatore fino alla Guinea; e dell'Asia la Penisola indiana, Cambogia ed Isole della Sonda; ma le sensibili condensazioni di specie nelle isole del Grande Oceano, cioè di Norfolk, Taiti, Sandwich e Gallapagos, nonchè alle isole di Francia ed al Capo, fanno presumere la sua esistenza ad epoca in cui le condizioni geografiche furono ben diverse dalle attuali. Le molte specie comuni esistenti fra regioni lontane concorrono pure a riprova dello stesso argomento, l'*Abutilon graveolens* Wight ed Arn. è comune fra le Indie ortentali e Guayaquil, tre specie di *Sida* cioè la *S. periplocifolia* L. la *S. juncea* Banks, la *S. linifolia* Cav. si trovano comuni fra l'America al Brasile ed Antille, e l'Africa occidentale al Senegal, siccome fra le stesse regioni è comune la *Malachra radiata* L.

Inoltre molte specie di *Gossypium* dell'America e dell'Asia mostrano affinità e quasi somiglianza fra loro, quale il *G. Barbadense* dell'America col *G. Arboreum* delle Indie, siccome quest'ultima è comune fra la Celebi e l'Abissinia.

Le *Bombacee* presentano pure due specie comuni, cioè fra le Antille e le Indie il *Bombax pentandrum* L., e fra le Antille, la Guinea e le Indie il *Biophytum sensitivum* DC. e le *Bitneriacee*, fra le suddette ultime tre regioni, presentano comune la *Waltheria indica* L.

Diffatti benchè fosse creduto ad un tempo che il cotone provenisse dall'Asia, o dall'Africa, pure dalle cronache dei primi scopritori dell'America si rilevò che gli indigeni delle Antille usavano il cotone prima della scoperta. La sola Giammaica infatti offre tre specie diverse nei *Gossypium purpurescens*, *jamaicense* ed *oligospermum.*

Le *Malvacee* viventi nelle nostre regioni potrebbero avere due provenienze, cioè tanto dall'Egitto e littorale Mediterraneo, che dall'Asia temperata per le specie terziarie, che rimaste al sud, si modificarono in conseguenza delle nuove condizioni fisico-geografiche avvenute al principio dell'epoca quaternaria.

Tigliacee.

Le viventi *Tigliacee* sono scarsamente rappresentate dovunque, ma esse presentano i caratteri di una famiglia antica e forse più rigogliosa della vivente. Ciò viene comprovato primieramente dalla sua esistenza nei terreni terziari, quindi dall'abita-

zione delle sue specie ad aree disgiunte e finalmente dalla coesistenza fra regioni lontane di alcune specie comuni.

Questa famiglia viene largamente rappresentata, nella Svizzera, nei piani della molassa inferiore, ma manca nei terziari di Provenza, come pure trovasi scarsa in quelli delle nostre regioni. Il professor Massalongo avrebbe riferito al genere *Apeibopsis* H. un frutto di Muzzolon [1], una fillite di Bolca al genere *Grewia* Juss. vivente alle Indie orientali (**G. coccolobæfolia** Mass.), ed una terza a Chiavon al genere *Lühea* Wildn. caratteristico del Brasile (**L. malpighiæfolia** Mass.). Le *Tigliacee* terziarie hanno forme caratteristiche affatto straniere all'Europa, ed il genere *Apeibopsis*, tanto rimarchevole per la grandezza e forma delle sue frutta, fu trovato pure nella molassa svizzera e si riferirebbe ad un tipo estinto, che secondo Heer, almeno nelle foglie ricorderebbe il genere *Apeiba* di Cajenna. Secondo lo stesso professore, a questo genere apparterebbero pure le gigantesche frutta eoceniche di Scheppey, attribuite da Bowerbank alla famiglia delle *Cucurbitacee*, coll'avvertenza per altro, che per la posizione dei grani non corrisponderebbero all' attuale frutto di Cajenna. Fra le assise nummulitiche del Postale di Bolca noi pure abbiamo trovate delle frutta gigantesche, delle quali parleremo in seguito trattando delle *Cucurbitacee*. In qualunque modo le nostre specie terziarie non somigliano punto alle mioceniche della Svizzera.

La vivente famiglia delle *Tigliacee* ha il suo massimo centro geografico nell'Asia tropicale, alle Indie inglesi, Assam, Banda ed isole della Sonda, non raggiungendo per altro mai il 2. 50 per 100 della rispettiva flora. Un secondo centro potrebbe essere calcolato dalla Guinea al Congo in Africa equatoriale, nè mancano al Capo. Un terzo centro, ma in proporzioni minori, si troverebbe in America dal Brasile sulle Amazzoni alle Gujane. Ma ciò che torna osservabile è la sua abitazione per sensibile numero di generi e specie alle isole del Capo Verde, quale abitazione isolata senza corrispondenti della stessa famiglia nelle terre limitrofe.

Finalmente vi hanno alcune specie comuni, siccome fra le Antille, Guinea ed Indie orientali, il *Corchorus acutangulus* Lam., e forse il *C. olitorius* L., nonchè fra le Antille e le Indie orientali il *Ceratocoreta acutangulus* Lam., e fra le Indie orientali e la Guinea il *Corchorus tridens* L. Si accenna infine che De Candolle ammetterebbe la probabilità che alle isole Britanniche fossero indigene tanto la *Tilia europœa* L., quanto la *T. grandiflora* Ehr.

Ternstremiacee.

Il massimo centro geografico della famiglia delle *Ternstremiacee* trovasi in Asia lungo il suo lembo orientale dal Giappone e China fino alla Cocincina ed isole della Sonda. Il the e la camellia ne forniscono in copiosissime e magnifiche specie, e secondo De Candolle un secondo e minor centro si troverebbe al Brasile sulla riva delle

---

(1) Il frutto trovato da Massalongo a Muzzolon, e descritto nella sua lettera 20 novembre 1858 al professor Visiani, pare non corrispondere punto a quelli descritti dal professor Heer nella sua *Flora terziaria elvetica*.

Amazzoni, ma con forme affatto diverse. È rimarchevole l'abitazione isolata al Senegal per poche specie di qualche genere americano siccome il *Cochlospermum* Kunth, la maggior parte delle cui specie trovasi al Brasile e Nuova Spagna. Il professor Massalongo, ad onta delle difficoltà di riconoscere le nervature di alcune filliti di Salcedo e Chiavon, pure riconobbe il genere *Kyelmeyera* Martius nella **K. pachyphylla** Massal., che avrebbe affinità colle *K. coriacea*, *corymbosa* o *variabilis* viventi tutte al Brasile.

Meliacee — Cedrelee — Auranziacee.

Le *Meliacee* e *Cedrelee* colle *Auranziacee* costituiscono un gruppo naturale di piante che si legano fra loro per affinità e comunanza di forme e caratteri botanici. A Salcedo fu riferita una specie al genere *Melia* L., ed a Chiavon una fillite al genere *Cedrela* Loureir per la specie **C. Faujassj** Ung. che sarebbe analoga alla *C. odorata* L. (*Acagiù*) d'America. A Bolca poi il professor Massalongo riferì alcune filliti a tre specie della famiglia delle *Auranziacee* che in generale sono caratteristiche delle Indie orientali, e che comprese sotto un genere estinto (*Hesperidophyllum* Massal.). Tutte queste famiglie sono dovunque scarsamente rappresentate, ma le due prime hanno il loro massimo centro geografico nell'America intertropicale dal Brasile a Bahia, nonchè dalla Colombia al Messico. Un secondo centro in molto minori proporzioni sarebbe alle Indie orientali, mentre questo centro sarebbe invece il principale per la famiglia delle *Auranziacee*, le quali si estendono dal Giappone, e China alle isole Filippine e della Sonda, e che per altro non mancano nell'America specialmente australe ed Africa extratropicale. È degno di rimarco trovarsi comune una loro specie fra il Brasile, Senegal ed Indie orientali, qual' è la *Ximenia americana* L.

Clusiacee.

A Chiavon, il professor Massalongo trovò che la famiglia delle *Clusiacee* era pure rappresentata da una specie appartenente al genere *Clusia* L. caratteristico d'America dal Brasile alle Antille. Questa famiglia di piante parassite, che vivono sul cavo dei vecchi fusti, sporgendo all' aria le avventizie radici, le quali si abbarbicano per novellamente germogliare ed avviluppare le piante su cui vivono, sarebbe caratteristica dell'America specialmente alle Antille, ed è rimarchevole per la bellezza de' suoi fiori bianco-porporini. Eccettuate le *Cedrelee*, le altre quattro famiglie, cioè le *Ternstremiacee*, le *Auranziacee*, le *Meliacee* e le *Clusiacee* non vennero rinvenute in alcun altro terreno terziario.

Ad. Brongniart trovò che appunto per le *Auranziacee*, *Meliacee* e *Clusiacee* la Nuova Caledonia presenta analogia per generi e specie colle stesse famiglie viventi alle Indie orientali, piuttosto che con quelle della Nuova Olanda tropicale, dove anzi le *Clusiacee* mancherebbero affatto; ed è ben singolare che le *Clusiacee* della Nuova Caledonia corrispondano appunto negli stessi generi che trovansi nell' America equatoriale.

Acerinee

Le *Acerinee* rappresentarono una grande parte nella flora dell'epoca terziaria, nella quale pare che raggiungessero il loro massimo sviluppo all' epoca della molassa svizzera. Solo ad Oeningen se ne trovarono sedici specie, mentre le viventi tutte non ol-

trepassano le quaranta. A Bolca non si trovano, e ad Aix è dubbia la loro esistenza. Soltanto a S. Jean de Garguier e ad Häring e Sotzka cominciano a comparire con specie che si avvicinano, ma che non si identificano alle terziarie svizzere. Secondo Massalongo l'*Acer trilobatum* Stb. che visse ad area sì vasta da estendersi dal Menato a Tokai, e da Sinigaglia a Schossnitz non corrisponde punto al nostro di Chiavon (**Acer Heerii** Mass.??), il quale forse corrisponderebbe piuttosto all'*A. primaevum* di S. Zaccaria, che in qualunque modo avrebbe forme che sarebbero intermedie fra l'*A. grandidentatum* Nutt. d'America, e l'*A. Lobelii* Ten. vivente nella Calabria. A Chiavon fu trovato pure l'**A. dubium** Web. trovato nelle ligniti del Basso Reno, ed a Novale una specie che si avvicinerebbe all'**Acer vitifolium** A. Br., che avrebbe il suo omologo nell'America settentrionale nell'*A. spicatum* Lam. La vivente famiglia ha due massimi centri geografici, quantunque scarsa dovunque, cioè l'uno nell'America settentrionale, e nell'Asia l'altro dal Giappone alla China e Nepal. È degno di nota che l'*Acer Lobelii* e l'*A. monspessulanum* L. si trovino tanto nell'Asia Minore, quanto nell'Europa meridionale; e qui si noti che quest'ultimo avrebbe inoltre i corrispondenti in alcune specie plioceniche dell'Appennino e di Sinigaglia, quali sarebbero l'*A. pseudomospessulanum* Massal. e l'*A. angustilobum* Heer.

È rimarchevole lo straordinario numero delle piante arrampicanti che vivevano rigogliose all'epoca terziaria, ma le più magnifiche per la eleganza dei fiori furono certamente le *Sapindacee* e le *Malpighiacee*. Il colore rosso e porporino dei fiori delle brasiliane bannisterie risaltava sul verde cupo delle foglie coriacee mentre i frutti deiscenti o carnosi delle *Sapindacee* allietavano gli antichi abitatori delle nostre foreste terziarie. Queste graziosissime liane davano il carattere della flora equatoriale quale ora scorgesi nell'America meridionale, specialmente al Brasile.

Sapindacee.

Due specie del genere *Sapindus* si trovarono a Bolca, che apparterebbero alle forme indiane per le loro grandi foglie alate e picciuoli non fillodiati. Una specie inoltre fu trovata a Zovencedo ed una a Novale, nonchè cinque fra Chiavon e Salcedo (1), fra le quali il **S. falcifolius** A. Br. che fu trovato corrispondere al vivente *S. Surinamensis* Poir., e che visse ad area assai vasta, e per epoche molto protratte trovandosi nei mioceni di Sieblos, Parschlug e Tokai, nonchè in tutti i piani delle molasse svizzere, Torino, Sinigaglia e fino nel plioceno di Montajone. Fra le filliti di Chiavon il professor Massalongo trovò di riferirne alcune al genere *Cupania* Plum. delle Antille (2), siccome pure alcune altre con frutta distinte in tre specie ad un genere che avrebbe trovato analogo all'*Euphoria* Juss. delle Indie orientali e China (*Euphoriopsis* Massal.). Queste ricorderebbero le foglie della vivente *E. Lit-chi*

(1) Fra le specie di Chiavon si avrebbe il *Sapindus Pencatianus* Mass., ma secondo Heer questa fillite potrebbe appartenere ad una qualche *Araliacea*.

(2) Il genere *Cupania* con foglie e frutta fu trovato da Bowerbank nell'eoceno inferiore di Bournemont, ma Ettingshausen trovò questo genere anche nelle formazioni posteriori mioceniche.

Desf., che offre ora uno dei più saporiti frutti dell'Asia orientale, avvertendosi che la **Euphoriopsis berica** Massal. mostrerebbe piuttosto una qualche affinità col genere *Dodonaea*.

Il genere *Koelreuteria* Link., vivente forse per una sola specie (*K. paniculata* L.) in China, sarebbe stato rappresentato per foglie e frutta da due specie di Bolca e tre di Chiavon e Salcedo, ed è notevole che tanto quelle di Bolca che di Chiavon e Salcedo ricordano tutte per caratteri diversi appunto la suddetta *K. paniculata* L. A Chiavon e Salcedo si riconobbero per fiori e foglie cinque o sei specie del genere *Paullinia* L. delle Antille e Brasile (1), le quali appunto ricorderebbero la *P. carthaginensis* Jacq. e *P. curassavica* L. d'America equatoriale. L'affine genere *Seriana* Plum. ne mostrerebbe pure qualche corrispondenza. La **Paullinia Maraschiniana** Massal. ricorderebbe tanto la *P. cururù* L. quanto la *P. pinnata* L. delle Antille e Brasile.

Finalmente a Zovencedo si trovò rappresentato anche il genere *Dodonaea* L. che ora vive ad aree molto lontane e disgiunte, ma che avrebbe maggiore condensazione di specie alle Indie orientali.

Malpighiacee.

Fra le *Malpighiacee*, il professor Massalongo avrebbe trovato a Bolca molte specie appartenenti al genere *Malpighiastrum* di Unger, le quali ricorderebbero le *Banisterie* caratteristiche del Brasile. Questo genere si trova rappresentato anche negli altri nostri terziari, e ad esso sarebbero state riferite due specie di Novale, due di Chiavon e Salcedo ed una di Zovencedo, cioè il **M. lanceolatum** Ung., che visse ad area assai vasta, trovandosi tanto a Sotzka, quanto nelle ligniti dal Basso Reno (Bonnerköhlen), e ad epoche assai protratte trovandosi nel miocene medio di Radoboj e nel superiore di Sinigaglia. Questa specie ricorderebbe da lontano la *Malpighia paniculata* Mill. della Giammaica.

A Salcedo infine fu trovata una specie riferita al genere *Hiraea* Jacq. del Brasile nella specie **H. Hermis** Ung., già trovata in Sotzka.

Queste due famiglie delle *Sapindacee* e delle *Malpighiacee*, mentre vegetavano all'epoca terziaria al nostro nord-est mancavano invece nei terziari di Provenza. Nei mioceni svizzeri vennero pure largamente rappresentate, specialmente nel loro piano superiore, e quantunque di molto posteriori ai terziari nostri, tuttavia ne conservarono quasi tutti i nostri generi, presentando differenza soltanto nelle specie che ne sono affatto diverse. Queste due famiglie di magnifiche liane attualmente vivono nell'America intertropicale, dove specialmente dalle Antille al Brasile si possono ritenere quali caratteristiche. Ambedue compariscono per pochi generi e specie alle Indie orientali, e le *Sapindacee* con generi indiani si trovano pure al Capo. I generi indiani delle *Malpighiacee* sono diversi dagli americani, ma è cosa ben singolare trovarsi una

---

(1) Il professor Heer opinerebbe che alcune filliti dei generi *Koelreuteria* e *Paullinia* dovessero essere riferite al genere *Rhus*, come lo sarebbe almeno la *Paullinia Vivianica* Massal., dappoichè questa corrisponderebbe al *Rhus Pyrrhae* Ung., le cui forme si presentarono sotto molte varietà.

specie dell' americano genere *Malpighia* alla Sierra Leona d'Africa per la sola *M. Saccharina* L. vivente perciò ad area isolata. Le *Sapindacee* presentano nella *Sapindus guinensis* Don. lo stesso fatto rimarchevole di trovarsi alla Guinea ad area isolata, mentre nell'America vive la maggior parte delle specie di questo genere. Simile fatto offre pure il genere *Paullinia*, che avendo tutte le sue specie dalle Antille al Brasile, presenta pure quattro specie soltanto al Senegal e Guinea. Le *Koelreuterie* e le *Euphorie* sono generi indiani, che non si trovano punto in America. Piu che qualsiasi altro il genere *Dodonaea*, tanto copioso alla Nuova Olanda, presenta le proprie specie disseminate dall'America al Capo, trovandosi cioè nelle infrapposte isole del grande Oceano fino alle Indie e dalle Indie al Capo. Sembra che all'epoca terziaria ambedue queste famiglie avessero più esteso e più florido sviluppo dell' attuale poichè ora trovansi circoscritte quasi alla sola America.

In conseguenza perciò della loro antichità risultano i fatti sopraccennati delle aree disgiunte nelle abitazioni dei loro generi e specie, siccome non può mancare il rimarchevole fatto delle specie comuni fra regioni lontane. Diffatti abbiamo fra le *Sapindacee*, la *Paullinia pinnata* L. comune fra le Antille e la Guinea, il *Cardiospermum halicacabum* L. fra la Guinea, il Texas e le Indie orientali; il *Sapindus rubiginosus* Roxb. fra il Coromandel e le Antille; la *Dodonaea viscosa* L. comune fra le Antille ed il Senegal (1).

Euforbiacee.

Pare che questa famiglia fosse rappresentata nei nostri terziari tanto a Bolca, dove furono trovati i generi *Sarothrostachys* Kl. del Brasile, *Phyllanthus* Swartz ed *Omalanthus* A. Jus. per una specie ciascheduno, quanto a Chiavon e Salcedo, dove si rinvennero i generi *Cluytia* Ait. del Capo, *Mabea* Aubl. del Brasile e *Gelonium* delle Indie orientali per una specie ciascheduno. Tale famiglia comparisce fino dall' epoca eocenica, essendosi trovata in Alumbay dell' isola di Wight nel genere *Cluytia*, e nei gessi d'Aix nel genere *Jatropha* L., nè mancò ad Häring, dove Ettingshausen formò il nuovo genere *Euphorbiophyllum* per l' analogia delle forme coi generi *Stillinia* e *Sapium* delle *Hippomanee*. Pare che nell' ultimo periodo dell' epoca miocenica soltanto questa famiglia si presentasse sotto le forme del genere *Euphorbia* come a Rallingen, e del genere *Buxus* come a Radoboj. Due sono i centri geografici della vivente famiglia, la quale per altro non oltrepassa dovunque il 2 per 100 della rispettiva flora. L' uno nell'America orientale dalle Antille e Colombia al Brasile, l' altro nell'Asia orientale dalla China nord-est per discendere alle Indie inglesi e Polinesia. Un terzo centro geografico esisterebbe dalle Isole del Capo Verde, Canarie e Madera alla Spagna, Isole Baleari e sul littorale mediterraneo, dove specialmente pel genere *Euphorbia* si conta quasi il terzo delle sue specie, avvertendosi che un altro terzo circa risulterebbe nell'America intertropicale, per cui fra l'America ed il Mediterraneo

---

(1) Per qualche specie potrebbe esservi il dubbio del trasporto per fatto dell'uomo, pure i molti fatti comprovanti i rapporti fra il Brasile e la Guinea autorizzano a credere che le sovraccennate ne siano tutte indipendenti, eccettuata forse la *D. viscosa L.*

si avrebbero le due terze parti circa del numero totale (1). Nè punto mancano in Guinea e Senegal, dove si trovano anzi specie comuni coll'America, come si dirà in appresso. Le forme delle specie viventi nelle nostre regioni riconoscono peraltro la loro provenienza dal Caucaso e dalla Crimea, dove molte delle nostre specie vivono spontanee. Il centro geografico dell'Asia orientale si prolunga alle Indie orientali, Nuova Caledonia, Taiti e Gallapagos. Ad. Brongniart osservò, che mentre alle Indie orientali e Nuova Caledonia questa famiglia rappresenta la decima parte circa della rispettiva flora non trovasi al contrario alla Nuova Olanda. Anche per questa famiglia si rimarca il fatto della coesistenza di specie comuni fra regioni lontane, come fra le Antille e Guinea l'*Euphorbia prostrata* L., e fra l'America intertropicale, Guinea e China le *E. pillulifera* L. ed *hypericifolia* L.

Cucurbitacee.

Molte, di varia forma e grandezza furono le frutta che si rinvennero in Bolca appartenenti a famiglie diverse, ma non occupandoci ora delle numerose e differenti noci di Palma comprese nel genere *Castellinia*, già altrove accennato, diremo qualche cosa di quelle altre frutta gigantesche non appartenenti alle Palme, che si scoprirono fra le stesse assise nummulitiche di Bolca e che per cinquanta esemplari circa si trovano a merito dello stesso Massalongo presso i musei di Venezia, Padova, Vicenza e Verona. In questi ultimi tempi si scoprirono nuovi esemplari, che per la loro grandezza e forma risulterebbero di rarissimo pregio. Il professor Massalongo, non trovando corrispondenza fra le viventi e le frutta da lui scoperte, creò il genere *Fracastoria*, che comprese nella famiglie delle *Sterculiacee*, ma per alcuna di esse avrebbe trovata analogia colle frutta delle viventi *Adansonie* (*Bombacee*), mentre avrebbe il dubbio per alcune altre che dovessero appartenere alle *Cinconacee* nel genere *Genipa*, ed anche alle *Scrofularie* nel genere *Crescentia*, non isfuggendogli per altro l'analogia nelle forme e dimensioni colle *Cucurbitacee*, per cui specializzò il genere *Fracastoria* col secondo nome di *Melopepo*, *anguria*, *lagenaria*, *cucurbitina*, *citrullus*, ecc. (2); se non che per la incertezza nella determinazione di tali frutta, mi limiterei di fare un cenno sommario delle sole frutta trovate in questi ultimi tempi fra le assise nummulitiche inferiori alla flora del Postale e che bene conservate si custodiscono ora nel Civico Museo di Vicenza. Alcune di esse sono di dimensioni straordinarie, misurando la lunghezza di metri 0. 90 sopra la larghezza di metri 0. 40. Mancando le foglie ed i semi, mancherebbero pure i più importanti e specifici caratteri per la loro giusta determinazione, nondimeno dalla loro forma generale, spessore e

---

(1) Ed. Boissier. Nella sua monografia delle *Euforbiacee* si contano 723 specie del solo gen. *Euphorbia*.

(2) Nell'eoceno dell'isola di Scheppey, si riscontrarono pure delle frutta gigantesche, le quali si sarebbero trovate analoghe a quelle che si rinvennero con dimensioni minori nella molassa svizzera, e che il professor Heer trovò ricordare le frutta dell'*Apeiba* vivente alla Gujana, quantunque non vi corrispondano le posizioni dei grani, per cui creò il genere *Apeibopsis*. Fra le frutta eoceniche di Bolca non si potrebbe escludere il fatto che alcune potessero essere riferite all'*Apeiba* delle *Tigliacee*, mentre si crede che la maggior parte appartenga alle *Cucurbitacee*, eccettuate alcune frutta ellittiche allungate, od orbicolari, cellulose, costolate, che si trovano analoghe alle *Adansonie*.

qualità della sostanza carboniosa simulante la pasta *cucurbitacea*, nonchè dal loro profilo e contorno si crederebbe che almeno per la maggior parte appartengano alle *Cucurbitacee.* Sono frutta pedunculate con picciuolo ricurvo, il quale per propri caratteri e struttura concorrebbe a riferirle tanto più alla sopradetta famiglia. Si potrebbe credere che dovessero appartenere a tre generi e forse più, mostrandosi in alcuno qualche lontana analogia col genere *Papaya* vivente nell'America tropicale. L'impossibilità di fissare la corrispondenza delle specie terziarie coi generi viventi, potrebbe essere causata dalla grande attitudine che hanno le *Cucurbitacee* alla variabilità ed all'ibridismo delle varietà risultanti, siccome rimarcò l'eminente botanico Naudin, il quale trovò che in niuna famiglia vedesi la specie, come nelle *Cucurbitacee,* così modificarsi per insensibili graduazioni delle varietà e razze intermediarie.

La vivente famiglia può contare uno scarso centro geografico nell'Asia orientale dal Giappone alla China fino all'estremo sud-est, comprese le isole della Sonda e Filippine, ed un secondo centro più scarso nell'Abissinia, dove si rinvennero specie che possono essere considerate quali varietà intermediarie fra le specie indiane e le poche specie che vivono spontanee nell'Asia occidentale dall'Asia Minore ad oltre il Caspio. Fra le specie indiane si notano spontanee la *Lagenaria vulgaris* L., la *Cucurbita maxima* Dach. e *C. melo* Dach., e fra le specie spontanee nell'Asia occidentale i *Cucumis melo* L., *C. Sativus* L., *C. ovifera* L., osservandosi perciò che le varietà dell'Abissinia ricorderebbero tanto la *Lagenaria vulgaris* e la *Cucurbita maxima*, quanto il *Cucumis sativus.* In corrispondenza al carattere generale della flora terziaria di queste nostre regioni la presenza quivi delle *Cucurbitacee* terziarie dovrebbe ammettere la circostanza che questa famiglia non mancasse punto nell'America intertropicale. Ed infatti, secondo De Candolle, si scorge che l'antico scrittore Oviedo accenna esistervi i *cucurbiti* nell'America prima della sua scoperta, e che posteriormente nel 1587 Daléchamp scrisse essere proveniente dalle Antille la *Cucurbita moschata.* Molti altri autori successivamente ed in ispecialità i due celebri botanici americani Torres e Gray nei tempi moderni confermarono il fatto asserendo, che non solo i *cucurbiti*, ma bensì la *Lagenaria* ed il *Cucumis citrullus* vivono spontanei in America intertropicale, dove inoltre si troverebbero specie diverse da quelle del vecchio mondo quali sarebbero la *Cucurbita asperata, faetidissima, verrucosa* e *mammosa.*

Le specie viventi poi nelle nostre regioni provennero da quelle dell'Asia occidentale, mantenendosi sempre nelle specie della famiglia l'attitudine alla variabilità, dappoichè infinite si contano le varietà.

Celastrinee.

La maggior parte degli arbusti terziari veniva rappresentata nelle nostre regioni dall'ordine delle *Frangulacee* nelle famiglie delle *Celastrinee*, *Ilicinee* e *Ramnee*, pel ragguardevole numero delle specie che presentarono Chiavon e Salcedo, specialmente delle *Celastrinee*, alle quali dal professore Massalongo vennero riferite trentasette specie in cinque generi; cioè una specie al genere *Maytenus* Fenil. indigeno dell'America equatoriale, tre specie a Chiavon ed una ai Vegroni di Bolca al genere *Evonimus* Tourn., che non manca nell'America, ma che avrebbe il maggior numero delle sue specie alle Indie orientali e China. Inoltre si rinvennero a Chiavon e Sal-

cedo cinque specie del genere *Elaeodendron* Jacq., fra le quali una specie (**E. ambiguum** Massal.), che avrebbe l'analogo nel vivente alle Isole di Francia *E. orientale* Jacq., e ventidue specie del genere *Celastrus* Kth., il quale avrebbe avuto una specie anche a Novale e due a Bolca, cioè venticinque specie fra tutte, nelle quali sono comprese due varietà del **C. Japeticus** Massal., sei varietà del **C. Venetus** Massal. ed una del **C. oreophylus** Ung., tutte di Chiavon e Salcedo. Tre specie di *Celastrus* sono comuni con Sotzka, cioè il **C. oxyphyllus** Ung., trovato anche nella molassa svizzera, il **C. Andromedae** Ung., che oltre ad essere nelle suddette due località, trovasi pure a Promina e nelle ligniti del Basso Reno, ed il **C. oreophylus** Ung. che trovasi a Sotzka, ad Häring ed a Promina, e che va fino al mioceno superiore di Sinigaglia. Il primo corrisponderebbe al *C. acuminatus* Thunb. del Capo, il secondo al *C. glaucus* Salt., ed il terzo al *C. montanus* Roth. delle Indie orientali. Nelle ligniti nel Basso Reno trovasi pure comune con Chiavon il **C. scandentifolius** Web., che ricorderebbe il *C. scandens* dell'America settentrionale, che soffoca la pianta sulla quale si avviticchia, detto perciò il *Boja degli alberi*. Varie furono le specie per conseguenza che vissero ad area assai vasta, ed inoltre per epoche molto protratte, giacchè a Chiavon, oltre al **C. oreophylus** Ung., trovansi pure comuni col mioceno superiore di Sinigaglia il **C. Meroi** Mass. ed il **C. Turracanus** Mass., che corrisponderebbero a specie viventi al Capo. Il professore Massalongo avrebbe riferito due specie di Bolca al genere *Celastrophyllum* che Göppert creò per alcune filliti del terziario di Giava.

Le *Ilicinee* ebbero in Chiavon e Salcedo minore sviluppo e presentarono forme che si avvicinano alle viventi specie americane, nè si trovò l'*Ilex Studeri* Lah. trovato nei piani superiori della molassa svizzera, che ricorda l'*Ilex aquifolium* L. sola specie vivente in Europa, ed anzi sul littorale Mediterraneo e Madera. Solo a Salcedo e Novale fu trovata una specie che sarebbe comune al mioceno superiore di Parschlug (**Ilex Parschlugiana** Ung.). Finalmente le *Ramnee* appariscono rappresentate a Chiavon nei generi *Rhamnus* Juss. per cinque specie, *Ziziphus* Tour. per due, e *Paliurus* Tour. per una sola specie, fra le quali il **Rhamnus Eridani** Ung., che corrisponderebbe al *R. carolineanus* Walt. dall'America alle Caroline e che trovasi tanto nel terziario di Sotzka, che nel mioceno superiore di Sinigaglia. Lo **Ziziphus lotoides** Mass., che ricorda lo *Z. lotus* dell'Europa australe, si avvicina, ma non s'identifica allo *Z. protolotus* Ung. trovato tanto in Sotzka, che a Parschlug, come nella molassa svizzera. Secondo Massalongo pare che lo *Z. Ungeri* H. non sia stato trovato nelle nostre regioni, quantunque ne sia stato altre volte accennato. Il genere *Ceanothus* offre una fillite a Bolca, una ad Albettone ed una terza (**C. ziziphoides** Ung.) comune fra Chiavon, Salcedo, Novale, Zovencedo, Albettone e Roncà: tutte per altro ricordano tipi americani. Nell'America questo genere fu trovato a centoventi piedi di profondità nel drift, in ispecie eguali alle viventi, nella stessa regione, ma un po' più al sud. In generale le nostre terziarie si avvicinano, piuttostochè alle specie della molassa svizzera, a quelle di Sotzka e d'Häring, alle quali corrispondono quelle di S. Zaccaria, d'Aix e S. Jean de Garguier di Provenza. Le *Celastrinee* e le *Ramnee* erano arbusti a foglia rigida, coriacea, sempre verde, che ricordano tipi dell'America

intertropicale, della nuova Olanda e del Capo. Le *Aquifoliacee* avevano foglie verdi-oscure, coriacee, con denti ai lembi duri ed acuti, quali si veggono nei tipi americani, e nell'unica specie del Mediterraneo.

Queste tre famiglie ebbero il loro massimo sviluppo nell'epoca terziaria, cominciando dagli eoceni di Bolca e di Provenza, e progredirono con più largo e straordinario sviluppo nell'epoche successive dei terziari di Sotzka, Häring, Chiavon, Salcedo e ligniti del basso Reno; continuarono con eguale proporzione a restare stazionarie dall'epoca dei piani inferiori della molassa svizzera (aquitaniano di Mayer), fino ai mioceni medi di Sagor, di Radoboj, etc., dove cominciarono a decrescere dal mioceno superiore al plioceno. Nel mioceno superiore di Sinigaglia sparirono già le *Celastrinee*, e restarono le *Ramnee* e le *Aquifoliacee*, che si veggono rappresentate per poche specie nel plioceno di Montajone, per cui alla fine dell'epoca terziaria devono essere state scarsamente rappresentate da residuati avanzi, le cui abitazioni trovavansi già disseminate qua e là fra regioni lontane e disgiunte. Conseguentemente fino da quell'epoca non potevano presentare vasti e massimi centri geografici in alcuna regione, e perciò al succedersi dei grandi avvenimenti allora occorsi, si avevano già centri geografici spezzati ed interrotti, e perciò con minore probabilità potevasi presentare nella successiva epoca quaternaria ed attuale il fatto di avere specie comuni fra regioni lontane. Infatti, secondo De Candolle, niuna specie vivente che appartenga a queste tre famiglie risulta comune fra regioni disgiunte e lontane.

I cinque generi delle *Celastrinee* disertarono dalle nostre regioni, eccettuata una specie di *Evonimus*, ma di provenienza asiatica. Al sud, dove l'epoca gelida permetteva la vita a quelle specie che potevano subire forme adatte alle nuove condizioni, si mantennero alcuni generi, come sul littorale mediterraneo il genere *Ilex* delle *Aquifoliacee*, ed in Oriente i generi *Ziziphus*, *Paliurus* per le *Ramnee*, le quali mostrarono attitudine ad assumere forme più adatte a resistere alla temperatura della zona temperata non solo, ma pure al più rigido clima delle regioni sottoartiche, specialmente pel genere *Rhamnus*, che fu il solo genere, fra tutti, le cui specie fecero ritorno con nuove forme in queste nostre regioni, cioè dove abitavano già nell'epoca terziaria le loro specie progenitrici.

Conseguentemente a quanto fu detto, le viventi famiglie si trovano scarsamente rappresentate dovunque, nè sono caratteristiche di alcuna regione; e le abitazioni dei generi e specie si trovano disseminate e sparse fra lontane regioni su tutta la superficie terrestre. A maggior prova di ciò si osserva che anche in America, dove solitamente le nostre famiglie terziarie sono rappresentate per generi e specie in gruppi decisi, le *Celastrinee* e le *Ramnee* invece conservano anche colà lo stesso carattere, di avere cioè le proprie abitazioni disseminate qua e là dal nord America al Chilì. Le *Ramnee* che conservarono le forme tropicali si trovano secondo la direzione di una linea che, partendo dall'America meridionale a Rio Janeiro, si avvierebbe al Capo passando per l'isola di Tristano d'Acunha. Per esse, e per le *Celastrinee* si avrebbe la direzione di un secondo, ma povero centro geografico, dalle Indie orientali all'Indostan, Arabia e regioni temperate dell'Asia. Le *Aquifoliacee* avrebbero il loro massimo centro geografico in America nelle basse terre e paludi delle Caroline e delle

Floride, nè mancano alle Indie orientali ed al Capo. Sul littorale mediterraneo ed isole Canarie trovasi sparso per poche specie il genere *Ilex*, ed è degno di nota che l'*Ilex aquifolium* si ripiega lungo la costa occidentale d'Europa, trovandosi specialmente in Islanda ed isole Ebridi.

Sembra che gli stessi caratteri sovraccennati pel gruppo delle *Frangulacee* si possano ripetere anche per l'altro gruppo naturale di piante, detto delle *Terebintacee*. Difatti queste ebbero, come quelle, una parte molto importante nell' epoca terziaria; andarono come quelle sempre più diminuendo fino all'epoca quaternaria, e come quelle attualmente presentano in generale le abitazioni delle proprie specie in aree disseminate, e conseguentemente non presentano il fatto di avere specie comuni fra regioni lontane.

All' epoca terziaria le *Terebintacee* venivano rappresentate dalle famiglie delle *Anacardiacee, Zantoxilee* e *Iuglandee*, le quali ebbero dovunque un grandissimo sviluppo cominciando dai terziari eocenici fino al plioceno.

Anacardiacee.

Le *Anacardiacee* furono rappresentate in Chiavon e Salcedo nel genere *Rhus* L. per sei specie, fra le quali la **R. ptelcaefolia** Wess. e Web. trovata già nelle ligniti del Basso Reno e la **R. Phyrrae** Ung. di Sotzka corrispondente alla *R. aromatica* Ait. dell'America settentrionale, e nel genere *Comocladia* R. Br. caratteristico dell'America equatoriale dalle Antille al Brasile una specie pure di Chiavon.

Zantoxilee.

Le *Zantoxilee* si trovavano rappresentate nel genere *Zantoxilon* Kuth., quasi caratteristico dell'America equatoriale dalle Antille al Brasile, per sette specie a Bolca, fra le quali cinque sarebbero varietà della sola specie **Z. ambiguum** Massal., ed una a Zovencedo trovata pure nelle ligniti del Basso Reno (**Z. Braunii** Web.). È tuttavia incerto il posto delle specie di Bolca che avrebbero comuni alcuni caratteri fra il genere *Zantoxilon* ed il genere *Rhus*.

Iuglandee.

Finalmente le *Iuglandee* sarebbero state largamente rappresentate, cioè da due specie di Bolca, cinque specie di Chiavon, quattro specie di Novale (1), fra le quali la **Iuglans bilinica** Ung. che è analoga alla vivente *I. nigra* dell'America, e che visse ad area estesa e per epoche protratte, giacchè dal terziario di Sotzka, Bonnerkohlen, bacino di Vienna, aquitaniano svizzero, Bilin, Islanda e Sinigaglia trovasi pure fino al plioceno di Mattajone, e finalmente una specie a Salcedo ed una ai Vegroni di Bolca. Similmente la **Carya elaenoides** Ung. di Novale, corrispondente alla *C. olivaeformis* Mich. dell'America, trovasi pure dai terziari di Sotzka, Parschlug, molassa svizzera, fino al superiore mioceno di Sinigaglia. Sembra che questa famiglia abbia co-

(1) Fra le specie di Novale e Chiavon il professor Heer avrebbe riscontrata la **Pterocarya denticulata** H. dell' Aquitaniano svizzero e di Bonnerkohlen, che corrisponderebbe alla vivente al Caucaso *P. caucasica* Kuth.

minciato il suo sviluppo nei terziari inferiori di S. Zaccaria, Sotzka, Sieblos e forse di Bolca col genere *Engelhartia* ora caratteristico delle isole della Sonda, e che successivamente siansi sviluppati i generi *Iuglans* e *Carya* ora caratteristici dell'America settentrionale, nelle stazioni basse e paludose e quali si trovano nei mioceni svizzeri, raggiungendo in questi il massimo sviluppo specialmente nell'epoca del loro piano inferiore (Aquitaniano di Mayer). Nella sola molassa svizzera ne furono rinvenute ben dodici specie, mentre ora la vivente famiglia ne presenta appena dieci in tutta l'America settentrionale.

Posteriormente questa famiglia avrebbe durato non solo all'epoca pliocenica, ma ben anco nella postpliocenica, avendosene riscontrate tre specie per foglie e frutta in Lombardia nel bacino postpliocenico di Leffe in Valgandino. Sembra che il genere *Iuglans* vivesse tuttora al principio dell'epoca quaternaria (1), cioè all'epoca dei grandi mammiferi pachidermi di specie estinte, fino a che si spense affatto, poichè all'epoca dei travertini toscani, le *Iuglandee* più non esistevano (2).

Nell'epoca recente ritornò questa famiglia provenendoci dal Caucaso e Persia, probabilmente prima dell'epoca storica (3) per vivere in quelle stesse località ove vissero già all'epoca terziaria le specie progenitrici. Tutti i generi delle *Iuglandee* all'epoca terziaria erano perciò raggruppati in Europa in una estesa area geografica dall'Italia alla Svizzera, al Basso Reno, alla Franconia, alla Prussia ed all'Austria, mentre attualmente si trovano disseminati in regioni lontane e disgiunte, cioè pel genere *Iuglans* in America, e per una sola specie in Persia, pel genere *Carya* pure in America, *Pterocarya* al Caucaso, ed *Engelhartia* alle isole della Sonda. Similmente nelle *Anacardiacee* il genere *Rhus* visse rigoglioso per molte specie fino all'epoca eocenica dei gessi d'Aix e di Sotzka, ecc., dalla quale cominciò sempre a decrescere nelle epoche posteriori di Sagor, Radoboj ed Aquitaniano svizzero. Sembra che nelle epoche terziarie più recenti di Oeningen e di Parschlug abbia questo genere riaquistata la floridezza di un secondo sviluppo, ma con specie diverse dalle primitive, per poi quasi scomparire nella successiva epoca pliocenica (4). Scomparve quindi nell'epoca quaternaria dalle nostre regioni, ma le specie viventi nelle regioni australi dell'Europa e dell'Asia non vennero spente dal rigore dell'epoca gelida, e la *R. coriaria* L., la *R. pentaphylla* Desf., la *R. ziziphina* Ten. poterono mantenersi in Sicilia e costa africana, come la *R. lobata* Poir. che trovasi al Picco di Teneriffa. Dalla Spagna al Caucaso visse e si mantenne la *R. cotinus* L. Si crede per altro che per poter resistere alle influenze delle nuove condizioni di temperatura, le specie abbiano assunto forme ben

---

(1) *Sur la végétation contemporaine de l'homme primitive* (Lettre de M. C. Th. Gaudin a M. Al. De Candolle, 26 Juillet 1860).

(2) Gaudin e Strozzi. *Lettera succitata.*

(3) La *I. regia* è spontanea al Caucaso ed in Persia, ed era nota ai Greci e Romani come l'indica la sua etimologia *Jovis glans.* I Baschi di molto anteriori ai Greco-Romani, la conoscevano col nome di *Ençauria.* Però si nota che la radicale del suo nome presso i popoli orientali differisce affatto da quella del suo nome presso i popoli occidentali, per cui potrebbe essere doppia la sua provenienza originaria, cioè dall'oriente e dal sud-ovest, e che fosse stata ridotta a coltura ad epoca remotissima, quando cioè l'uomo non aveva una storia.

(4) Nel superiore plioceno di Vald'Arno, fu trovata la *Rhus Lesquereuxiana* dai signori C. T. Gaudin e C. Strozzi.

diverse dalle terziarie per modo che potesse essere loro permessa la vita anche nelle nostre regioni montuose, come alle Alpi ed ai Pirenei, nei luoghi aprichi e sassosi, ma in buona esposizione e dove già vissero i loro antichi parenti. Le *Zantoxilee* erano certamente arbusti spinosi, e le loro forme ricordano quelle dei generi *Rhus* e *Zanthoxilon* dell'America intertropicale, specialmente alle Antille, e queste sparirono interamente dalle nostre regioni, quantunque siano vissute per più generi e specie in epoche distanti, cioè all'epoca di Bolca e Bonnerkohlen, ed a quelle di Oeningen.

Per quanto fu detto, le suddette tre famiglie in generale alla fine dell' epoca terziaria non erano caratteristiche di alcuna regione e presentavano le abitazioni delle proprie specie sparse qua e là, quali residuati avanzi di più antiche famiglie, per cui difficilmente negli avvenimenti che aprirono l'epoca quaternaria potevano avere specie comuni fra regioni lontane (1), e per conseguenza il carattere della loro scarsezza e delle abitazioni sparse qua e là, si conservò anche nell' êra recente. Quantunque sieno scarsamente rappresentate dovunque, pure, in proporzione, il loro massimo centro geografico sarebbe nell'America intertropicale al lato orientale dalle Antille, al Brasile fino a Rio Janeiro. Presentano una discreta condensazione di poche specie anche in Asia al suo estremo orientale dal Giappone e China alle Indie inglesi ed isole Filippine, dove cresce spontaneo l'*Anacardium orientale*. Finalmente, eccettuate le *Iuglandee*, non mancano al Capo, specialmente pel genere *Rhus*, dove di cento specie circa se ne trovano sessanta. Merita osservazione il fatto di trovarsi al Senegal lo *Zanthoxilon senegalense* DC. vivente in area disgiunta, isolata e lontana dalle principali abitazioni, non solo del genere, ma della stessa famiglia.

Zigofillee.

Le *Zigofillee* pure sono scarsamente rappresentate dovunque, e presentano egualmente gli stessi caratteri delle famiglie precedenti. Attualmente questa famiglia trovasi sparsa per pochi generi e specie nelle regioni temperate dell'Asia, dal Caspio alla Persia, Siria ed Armenia fino all'Egitto, ma in aree ristrette. Al Capo di Buona Speranza si avrebbe un secondo e scarso centro geografico, specialmente pel genere *Zygophyllum*, il quale d' altronde offre il fatto rimarchevole di avere alcune specie disseminate in regioni lontanissime, come due specie alla Nuova Olanda (*Z. Billardierj* e *fruticulosum* DC.), una specie alla Plata presso Mendoza (*Z. Retama* Gill.), una al Messico (*Z. tridentatum* Mocq.).

Questa famiglia viene rappresentata anche nell'America, specialmente pel genere *Guajacum* caratteristico delle Antille, ed è appunto ad un analogo di questo genere che il professore Massalongo riferì alcune filliti di Bolca che distinse per tre specie diverse. Il genere a cui vennero riferite appartiene ad un tipo ormai spento, che ha comuni alcuni caratteri tanto col genere *Zygophyllum*, quanto col genere *Guajacum* senza essere identici nè all'uno nè all'altro. Si osserva infine che fra l'Egitto, la Bar-

(1) Fra le *Zantoxilee* farebbe sola eccezione il *Zantoxilon piperitum* DC., che, secondo Dietrich, esisterebbe comune fra il Giappone ed il Messico. L'*Anacardium occidentale* L. trovasi bensì tanto alle Antille che alle Indie orientali, ma non è già identica la specie, che solo esiste nelle sue varietà.

bería e le Isole Canarie trovasi comune lo *Z. album* L., e che la *Balanites ferox* DC. di S. Domingo potrebbesi ritenere quale una varietà della *B. ægiptiaca* Del. dell'Africa.

Secondo il professor Massalongo il genere *Melianthus* Tourn. avrebbe avuto un qualche rappresentante in queste nostre regioni all' epoca terziaria, giacchè gli fu riferita una specie fra le filliti di Bolca. Il genere *Melianthus* ora vive al Capo per tre specie ed una alle Indie orientali.

Le *Rosiflore* trovavansi largamente rappresentate nei terziari di Croazia, di Stiria, di Boemia, ecc., ed a queste assomigliano le nostre terziarie, specialmente nelle due famiglie delle *Amigdalee* e delle *Pomacee*. Molte furono le filliti che il prof. Massalongo trovò di riferire ad esse, quantunque siano comprese da un ristretto numero di specie.

Pomacee.

Le *Pomacee* erano rappresentate dal genere *Phothinia* Lindl. della China ed Indie Orientali per una specie a Chiavon, dove pure si trovarono due specie riferite al genere *Pyrus* fra le quali la **P. troglodytarum** Ung. di Sotzka, che ricorderebbe la *P. Michauxii* Bosc. dell'America Settentrionale, e che sarebbe comune pure con Novale, dove si trovarono due altre specie dello stesso genere, fra le quali la **P. Euphemes** Ung. di Sotzka e Radoboj. Zovencedo infine offerse una quinta specie cioè la **P. Theobroma** Ung. trovata pure tanto a Sotzka e Parschlug, quanto nelle ligniti del basso Reno. A Bolca infine trovossi di riferire alcune filliti al genere *Crataegus*.

Rosacee.

Si trovò che la famiglia delle *Rosacee* sarebbe stata forse rappresentata da una specie a Chiavon del genere *Rubus*.

Amygdalee.

A Novale le *Amygdalee* vennero rappresentate dall'**Amygdalus pereger** Ung. che pare sia vissuto ad area vasta, e per epoche prolungate, giacchè trovossi a Sotzka, Sieblos, Bonnerkohlen, Radoboj, Parschlug ed Oeningen, e che ricorderebbe l'*A. communis* L. dell' Oriente.

Finalmente volendosi comprendere la famiglia affine delle *Calicantee* fu riferita una fillite di Chiavon al genere *Chimonanthus* Lindl. nella specie **C. Farreana** Massal., che corrisponderebbe al *C. fragrans* Lindl. del Giappone. Due soli sono i generi della vivente famiglia cioè il *Calycanthus* che trovasi dalle Caroline alla Virginia, ed il *Chimonanthus* al Giappone.

Le *Rosiflore* mancano nei piani inferiori della molassa svizzera, e solo compariscono nel superiore di Oeningen, ma con generi e specie diversi dalle nostre, ed in Provenza si trovano nell'età eocenica dei gessi d'Aix; scompariscono quindi nell'età successive per ricomparire di poi nella flora di Marsiglia. Sembra che i generi *Amygdalus*, *Pyrus*, *Cratægus* e *Rosa* siansi sviluppati nei terziari più antichi, e che nelle età successive siano sorti i generi *Spiræa* e *Prunus*, i quali tutti siansi mantenuti fino alla fine dell' epoca terziaria. La somma attitudine alla variabilità permise loro di sopravvivere nell' epoca quaternaria assumendo forme più adatte a resistere alle sopravvenute nuove condizioni fisico-geografiche. La variabilità è loro caratteristica, e la si riscontra tuttora nello straordinario numero di varietà che offrono li stessi generi

Cratægus, Pyrus, Amygdalus, e specialmente il genere *Rosa* che conta fino 2000 fra ibridi e varietà; e qui si osservi che tali varietà succedono nelle regioni montuose, perchè ivi appunto cangiano progressivamente le condizioni del clima. Esse trovansi tanto nelle estreme regioni artiche di Melville e di Spitzberg, quanto sotto all'Equatore a Quito, al Brasile ed alle Indie Inglesi ed orientali. La loro attitudine ad assumere nuove forme per resistere alle estreme condizioni dell'epoca gelida fu tale da costituirsi quasi caratteristiche delle regioni subartiche e circumpolari, dove esse si conservarono anche attualmente per avervi i loro massimi centri geografici, per cui ben grande dev'essere la differenza nelle forme fra le specie terziarie e le viventi. Non tutte le specie terziarie assunsero forme adatte a resistere all'artico clima, ma dove non giunsero i ghiacci dell'epoca gelida, continuarono la loro esistenza modificandosi soltanto nell'estendersi al nord dopo la scomparsa delle suddette ghiacciaje. Tali potrebbero essere le molte specie che vivono spontanee nelle varie regioni dell'Europa australe, ed Asia temperata, come le *Prunus Mahaleb* L. e *P. cocomilia* Ten. della Sicilia? e Calabria, la *Cratægus laciniata* DC. della Sicilia, la *Pyrus elæagnifolia* Poll. comune alla Spagna ed al Caucaso.

Si potrebbe ritenere che delle otto tribù o famiglie, nelle quali vanno distinte ora le *Rosiflore*, siano nell'epoca terziaria vissute soltanto le quattro famiglie delle *Pomacee*, *Rosacee*, *Amigdalee*, e *Spireacee*, che nell'epoca quaternaria ed attuale si sono modificate di siffatta guisa da far sorgere successivamente le altre quattro famiglie; e qui si noti, che per le *Rosiflore* in generale il nuovo mondo presenta uno sviluppo molto minore per generi e specie di quello avuto nel vecchio continente, specialmente in Europa, il qual fatto sta appunto in analogia ai grandi avvenimenti geologici accaduti in Europa ed al Caucaso al principio dell'epoca quaternaria, mentre le ampie superficie paleozoiche dell'America potevano permettere una maggiore prolungazione nella vita dei generi e specie, senza obbligarle ad assumere forme novelle. Nondimeno molte sono le specie comuni fra il nuovo e vecchio mondo, ma tale comunanza riconosce forse la sua causa nella contiguità al nord fra i due continenti che ai primi tempi dell'epoca quaternaria doveano senza interruzione dar vita ad una flora comune attorno al polo. Conseguentemente si trovano fra le Potentille la *P. anserina* L., la *P. opaca* L., la *P. argentea* L., che sono specie circumpolari, come pure la *P. nivea* L., *norvegica* L., *biflora* Lehm, *sericea* L., *fruticosa* L., che sono comuni fra la Siberia e l'America settentrionale, la *P. tridentata* Sol. fra la Scozia, Groelandia e Canadà. Egualmente fra le *Spiree* abbiamo la *S. aruncus* L. circumpolare, e la *S. salicifolia* ed *hypericifolia* comuni fra il nord America e la Lapponia. Fra i *Rubus* il *R. saxatilis* L. circumpolare, e fra i *Geum*, *Cratægus* e *Dryas* molte altre specie, come il *Geum rivale* L. e *strictum* Ait., ed il *Cratægus oxyacantha* L. e la *Dryas octopetala* L., tutte comuni fra l'Europa ed America boreale; ed infine il genere *Comarum* nella sola sua specie *C. palustre* L. trovasi nelle paludi tanto d'Europa boreale che del Canadà (1). Per le stesse cause, che sopra si accennarono per le *Sassifraghe*, i Pirenei, i

(1) Dietrich, *Syn. Plant.*, ma forse qualcuna delle suddette specie non sono indipendenti dal fatto dell'uomo.

Carpati, i Crampians, ma specialmente le Alpi presentano una sensibile condensazione di specie di provenienza artica, (1), e fra le molte specie figurano pure alcune delle specie artiche e circumpolari sovraindicate senza esistere nelle regioni infrapposte.

Gli attuali e massimi centri geografici di queste famiglie si trovano in generale nelle due estremità subartiche dei due grandi continenti, cioè al nord-est dell'America settentrionale al Labrador, ed al nord-est del continente asiatico al Camsciatka. Dalle suddette due regioni, come centri, si dipartono da est ed ovest quali irradiazioni le linee del loro sviluppo in ragione decrescente per modo, che partendo l'una dal Labrador (9 per 100) giungerebbe verso est fino all'Inghilterra (6. 50 per 100), nella stessa guisa che partendo l'altra dal centro geografico del Camsciatka (10. 50 per 100), e dirigendosi verso ovest, percorrerebbe generalmente decrescendo l'Asia settentrionale, Russia ed Allemagna. Nelle debite proporzioni si avrebbe, secondo le rispettive distanze dai centri suddetti, un corrispondente sviluppo decrescente tanto pel primo centro, quasi che l'Atlantico non separasse il Labrador dall'Inghilterra, quanto pel secondo in cui vi ha contiguità continentale. Non mancano pure all'estremo sud-est del continente asiatico dalla China meridionale al Nepal, Assam ed Indie orientali, ma per generi particolari, quali *Photinia*, *Dalibarda*, *Cephalotus*, ecc., e con tale sviluppo da non raggiungere il 2 per 100 della rispettiva flora. In generale prosperano nelle regioni subartiche, e vanno diminuendo nelle artiche, per cui si trovano più copiose nella Svezia meridionale, che in Lapponia, e Spitzberg. In generale le attuali specie di montagna in Europa provengono dal nord, e quelle della pianura dal Caucaso. In particolare poi la maggioranza delle specie viventi nelle nostre regioni discese dal monte al piano, ed alpina ne è la loro provenienza originaria. Nei travertini toscani si rinvennero il *Cratægus pyracantha* ed il *Cratægus aria;* il primo continuò a vivere spontaneo dove fu trovato, ed il secondo dal piano risalì agli Appennini. All'epoca delle abitazioni lacustri di *Robenhausen*, Heer trovò già coltivati i pomi, le ciliegie e le prugne, e quali piante selvatiche il *Rubus Idæus* L. e la *Fragaria vesca* L.

Leguminose.

L'importante ordine delle *Leguminose* comparisce sulla faccia della terra ad ornare il suo verde tappeto fino dalla più antica epoca terziaria, ed i terreni eocenici d'Alumbay, di Bolca e d'Aix in Provenza lo presentano in copia di generi e specie che si prolungano per epoche sterminate fino al mioceno superiore. Generalmente le specie presentarono forme caratteristiche, secondo le differenti epoche trascorse nell'êra terziaria, ma tali forme si successero per modo che le modificazioni subíte in un'epoca conseguente ricordarono quelle dell'antecedente, per cui nel lungo lasso di tempo vi fu sparizione non solo di specie, ma ancora di generi. Tuttavolta in via eccezionale figurano alcune specie che dal tempo eocenico del terreno di Alumbay continuarono la loro vita fino a quello del mioceno superiore di Sinigaglia, quali la **Cassia Phaseolites** Ung. Similmente la **Cassia lignitum** Ung. presentasi a Sotzka ed Hä-

(1) Nella regione sottonivale di Glaris ascendono al 6 per 100 della flora locale.

ring, come pure nel plioceno di Montajone. In Europa dall' Inghilterra alla Gallizia e Tokai, e dalla Francia meridionale alla Grecia viveva rigoglioso quest' ordine nell'epoca terziaria, ma per tribù e generi che, omai spariti dalla nostra Europa, non si scorgono che nelle regioni tropicali ed equatoriali. Nelle nostre regioni le *Leguminose* all'epoca terziaria si trovarono rappresentate nella famiglia delle *Papilionacee* e delle *Mimosee*. Le prime si rinvennero nei gruppi delle *Lotee*, *Faseolee*, *Dalbergiee*, *Cesalpinie*, e le seconde nel genere *Acacia*.

	Chiavon Salcedo	Novale	Bolca	Albettone
a) Lotee.				
G. *Templetonia* R. Br. Due specie che sembrano varietà l' una dell' altra e che corrisponderebbero alla *T. retusa* R. Br. della Nuova Olanda	2	. .	. .	. .
G. *Cytisus* L. Tre specie a Chiavon fra le quali il **C. Martinatianus** Massalongo che avrebbe analogia piuttosto alla *Baptisia minor* Lehm. dell' America settentrionale . .	3	. .	. .	. .
G. *Rubinia* L. caratteristico delle Americhe. Due specie che forse potrebbero essere una sola specie che ricorderebbe la *R. hispida* dell' America settentrionale	2	. .	. .	. .
b) Faseolee.				
G. *Dolichites* Ung. A questo genere estinto il prof. Massalongo avrebbe riferite due specie di Chiavone delle quali l' una ricorderebbe il *Dolichos rotundifolius* L. vivente pure nell'America, e l'altra il genere *Erythryna* L. vivente pure nell' America, ma che non manca al sud-est asiatico .	2	. .	. .	. .
G. *Phaseolites* Ung. A questo genere spento furono riferite ben quattro specie, fra le quali il **Ph. orbicularis** Ung. comune pure a Sotzka, Häring, Radoboj e Parschlug, nonchè il **Ph. eriosemæfolius** Ung. comune con Sotzka e e ligniti del basso Reno, e che ricorda il genere *eriosema* vivente pure nell'America, ma che non manca al Capo.	4	. .	. .	. .
	13	. .	. .	. .

	Chiavon Salcedo	Novale	Bolca	Albettone
Riporto N.	13	. .	. .	. .
e) Dalbergiee.				
G. *Dalbergia* Vogel. A Salcedo fu trovato la **D. primæva** Ung. comune con Sotzka, Häring e Promina e che trovasi nel piano inferiore anche della molassa svizzera (aquitaniano). A Novale e Pastello furono riferite a questo genere due altre specie che avrebbero la loro analogia fra la *D. monetaria* L. di Surinam, e la *D. heptaphylla* Poir. d' Ispaniola	1	2	. .	. .
G. *Drepanocarpus* C. F. W. Mey. Bolca presentò due specie, secondo Massalongo, di questo genere vivente alle Antille con stazione sulle rive e luoghi inondati. Tra le due specie havvi il **D. Dacampii** Massal., che secondo il prof. Heer avrebbe il suo analogo nel *D. senigallensis* Hook. che è la sola specie che non vive alle Antille, e che trovasi per area isolata e disgiunta al Senegal	. .	. .	2	. .
G. *Pterocarpus* L. Alcune filliti di Bolca vennero riferite a questo genere in due specie	. .	. .	2	. .
G. *Pongamia* Lamk. A questo genere caratteristico delle Indie orientali vennero riferite alcune filliti di Bolca per un legume, la cui forma corrisponderebbe al *Micropodium* Sap. dei gessi d'Aix per essere costantemente stipitato (1) . . .	. .	. .	1	. .
G. *Sophora* L. Il prof. Massalongo avrebbe riferita una fillite di Bolca a questo genere, e molte filliti di Chiavon ad una specie dello stesso genere, cioè la **S. europæa** Ung. che trovasi pure a Sotzka, Häring, Promina, nonchè nel miocene superiore di Tokay e Sinigaglia, e che ricorderebbe la *S. tomentosa* L. delle Indie orientali	1	. .	1	. .
	15	2	6	. .

(1) Le foglie trovate ad Aix dappresso al *Micropodium* Sap. potrebbero corrispondere alle nostre specie del genere *Templetonia* per essere oblunghe, cuneiformi, colle sommità troncate.

	Chiavon Salcedo	Novale	Bolca	Albettone
Riporto N.	15	2	6	. .
G. *Palæolobium* Ung. Questo genere estinto frequente in Sotzka trovasi pure sviluppato per sei specie a Bolca, fra le quali una comune a Salcedo, per due specie comuni fra Chiavon e Salcedo, tra le quali il **P. heterophyllum** Ung. di Sotzka, e per tre a Novale fra le quali il **P. Radobojense** Ung., quale certamente determinato, mentre il *P. Sotzkianum* Ung. ed il *P. Novalense* si trovano così malconci da non esserne sicuri della loro corrispondenza	2	3	6	. .
d) Cæsalpinie. G. *Cæsalpinia* Plum. A Bolca si trovò una specie (**Cæsalpinia eocenica** Ung.) che ricorda il bellissimo legno rosso del Brasile *C. mucronata* W., ed a Salcedo furono riferite alcune filliti ad una seconda specie dello stesso genere (**C. deleta** Mass.)	1	. .	1	. .
G. *Gleditschia* L. Chiavon offerse alcune filliti, che il prof. Massalongo riferì a questo genere, che sarebbe tanto dell'America settentrionale, che delle Indie Orientali (1)	1	. .	. .	. .
G. *Copaifera* L. A questo genere caratteristico dell'America dalle Antille al Brasile fu riferita una fillite di Salcedo	1	. .	. .	. .
G. *Cassia* L. A questo genere Bolca offerse sola una specie, ma a Chiavon e Salcedo se ne rinvennero nove specie, delle quali due comuni con Novale, cioè la **Cassia Phaseolites** Ung. e la **Cassia hyperborea** Ung. La prima visse ad area assai vasta e per epoche prolungatissime, giacchè trovossi in Alumbay dell'Isola di Wight, a Sotzka, Häring, Promina, Bonnerkohlen, ligniti di				
	20	5	13	. .

(1) È ben rimarchevole che la *G. triacanthos* L. che vive ora spontanea alla Virginia e Carolina, fu trovata pur fossile da Lesquereux al Kentucki negli strati inferiori al drift. (Asa-Gray 1859).

	Chiavon Salcedo	Novale	Bolca	Albettone
Riporto N.	20	5	13	. .
Manosque in Provenza, molassa svizzera, Radoboj, Sinigaglia passando per tutte le epoche dall'eoceno inferiore al superiore mioceno. Essa corrisponde alla *C. micranthera* DC. vivente al Brasile e Messico. La seconda trovasi non solo nelle stesse località sovraccennate, eccettuato l'eoceno inferiore di Alumbay e Bolca, ma eziandio in tutti gli altri mioceni medi e superiori oltre li sunnominati, cioè a Bilin, Parschlug, Tokay, Superga di Torino e nel plioceno di Val d'Arno. Essa corrisponderebbe alla *C. lævigata* W. dell'America alla Nuova Spagna. Fra queste di Chiavon trovasi pure la **C. Berenices** Ung. comune con Sotzka e ligniti del Basso Reno, che avrebbe a sua omologa una specie intermedia fra la suddetta *C. lævigata* W. e la *C. corymbosa* Lam. di Buenos Ayres, come pure la **C. vulcanica** Ettings corrispondente alla *C. stypulacea* Ait. vivente al Chilì, e che trovasi comune nel terziario superiore di Sinigaglia. A Novale trovossi pure comune con Sinigaglia la **C. dimidiata** Vis. Massal. che corrisponderebbe ad una specie intermedia fra la *C. macranthera* DC. e la *C. geminiflora* Moq. e Sessè del Messico	9	1	1	. .
La seconda famiglia delle *Mimosee* viene rappresentata nelle nostre regioni dal solo G. *Acacia* Neck. Bolca offerse parecchie filliti di foglie e legumi, che il prof. Massalongo riferì a questo genere per tre specie, osservando che queste apparterrebbero alle *acacie fillodiate* proprie della Nuova Olanda. Tra esse riconobbe il *Rhacosperma* di una specie nominata **A. Buellana** Massal. Novale poi offerse pure una quarta specie di *Acacia* col legume relativo, ma senza fillodio	. .	1	3	. .
Finalmente il prof. Massalongo trovò di riferire una specie di Bolca al generico gruppo *Leguminosites* Bow. ed una specie di Albettone all'altro gruppo *Leguminocarpum* creato da Göppert nella flora di Schossnitz . .	. .	. .	1	1
	29	7	18	1

Totale specie . . . N. 55

Le *Dalbergie* e le *Cesalpinie* trovansi perciò sviluppate più che le altre; le prime in 6 generi e 21 specie, le seconde in 4 generi e 13 specie. Erano le *Dalbergie* arbusti od arboscelli frutici a fogliame elegante con legume indeiscente, siccome nel **Drepanocarpus**, il cui legume coriaceo, orbicolare, cocleato galeggiava volentieri sulle acque, e le cui foglie impari pinnate in parte sessili erano obblique e disuguali alla base. Le *Cesalpinie* erano piante nodose e spinose, delle quali il legno rosso (v. *verzino*) del Brasile ne potrebbe dare una idea. Un denso fogliame elegantemente frastagliato con foglia bipinnata e smaltato da migliaja di fiorellini d'oro ci dà qualche idea della loro fisonomia. Le nostre *Cassiee* terziarie erano arboscelli con foglie pinnate colore verde-oscuro con grappoli di fiorellini gialli, il cui legume trovavasi ora indeiscente e sotto-legnoso coll'apice retto, ed ora coll'apice rostrato e deiscente. Tutti questi gruppi, generi e specie sono omai spariti dalle nostre regioni, e si trovano ora a vivere nelle regioni intertropicali. Il gruppo delle *Lotee* soltanto trovasi nelle nostre regioni, ma delle tre specie dell'epoca terziaria solo rimase il genere *Cytisus*, il cui centro geografico restò tuttora nelle regioni mediterranee, avvertendosi, come già si disse, che il nostro **Cytisus Martinatianus** corrisponderebbe piuttosto al genere *Baptisia* dell'America settentrionale che al genere *Cytisus*. Le *Leguminose* percorsero quindi in Europa tutte le epoche terziarie, e vissero rigogliose per generi e specie per aree vastissime. Oltre 300 specie terziarie vennero classificate nelle indagini fatte sopra spazi ben ristretti al confronto di quanto resta tuttora sepolto, giacchè nella sola molassa svizzera, che fu studiata con maggiore larghezza di scandagli, il professor Heer col suo mirabile genio seppe illustrare ben 131 specie. Si accenna che le viventi famiglie di quest'ordine, anzichè appartenere ad una flora puramente equatoriale, apparterrebbero piuttosto alla flora intertropicale per cui ad onta dell'estrema differenza delle cause esterne sopravvenute alla fine dell'epoca terziaria, sembra essersi mantenute più che le altre nell'epoca quaternaria, ma sempre per altro nelle regioni più meridionali del vecchio continente, dove cioè l'epoca gelida poteva permettere la vita con forme modificate alle specie terziarie. Nell'Europa centrale, ed in queste nostre regioni, le antiche ghiacciaje ne spensero le forme equatoriali e tropicali, ma finita l'epoca gelida, e dopo che lo spiro del foehn prodottosi dal vuotamento del mare di Sahara ridusse mite l'algido clima, ritornarono dal sud al nord le specie con forme modificate per adattarsi alle nuove condizioni fisico-geografiche e di temperatura. Esse si andarono ognor più modificando quanto più si avanzarono al nord, e si propagarono alle catene montuose. Quest'ordine raggiunse quivi ben presto la floridezza dell'antico sviluppo con quella stessa abbondanza e svariata vegetazione per nuovi generi e specie, che avevano all'epoca terziaria, contando presentemente circa 4000 specie. Il fatto di riprendere l'antica floridezza io crederei riferirlo primieramente al suo grande sviluppo che già aveva nell'epoca terziaria, e poi alla sua stessa naturale attitudine di propagarsi rapidamente, che pur essa è forse dovuta alla maravigliosa quantità dei semi che, difesi da valve, possono essere trasportati dalle acque correnti.

Il suo grande sviluppo, e le numerose specie che si trovano infatti al Mediterraneo (11 per 100) e nell'Asia tropicale e temperata (11 per 100) ne farebbero prova. Sembra pure che sia speciale ad esse una seconda attitudine, che sarebbe quella per

cui la forma di una data specie avrebbe bisogno di una grande differenza nelle cause esterne perchè dovesse cangiare. La **Cassia phaseolites**, e la **C. lignitum** infatti percorrono epoche che, secondo i calcoli del professor Heer, danno la differenza nella media temperatura di quattro gradi. La *Gleditschia triacanthos* fu trovata fossile al Kentucky presso quelle stesse regioni ove tuttora essa vive. La *Cercis siliquastrum* L. fu trovata nei travertini toscani, e nei tuffi delle *Aygalades* presso Marsiglia, cioè dove vive tuttora. (1). Il genere *Cercis* trovasi rappresentato attualmente da pochissime specie (2), fra le quali le due principali sono le suddette *C. siliquastrum* del Mediterraneo, e la *C. canadensis* L. del Canadà e Virginia; ora la *C. antiqua* Sap. tanto comune all'eoceno d'Aix corrisponde maravigliosamente nel legume alla prima, e nelle foglie alla seconda. Le *Leguminose* sono proprie, come fu detto, delle regioni intertropicali, e siccome nel nuovo mondo queste regioni presentarono dopo l'epoca terziaria avvenimenti geologici parziali e non già generali, o se pure occorsero risultarono nella sparizione di continenti che l'univano al vecchio mondo, così poterono mantenersi rigogliose specialmente nelle regioni equatoriali, dove conservarono forme che ricordano più che ovunque le nostre specie terziarie. Conseguentemente in quelle stesse regioni ora noi abbiamo il loro massimo centro geografico. Alle Antille infatti sono nella proporzione del 16 per 100 e si estendono quasi con pari sviluppo alla Gujana, al Brasile, fino a Rio Janeiro, mentre si trovano verso occidente egualmente copiose a Venezuela, Colombia fino all'isola Gallapagos sotto l'Equatore, Texas, Messico ed al tropico fino alla Nuova California.

In generale esse trovansi sparse in tutte le regioni intertropicali, ma non sono punto caratteristiche di alcuna regione in particolare, e perciò molti altri sarebbero i centri geografici che risultano con pari proporzioni, quali sarebbero in Africa due centri; l' uno in Abissinia, alla Nubia, e Cordofan (15 per 100) e l'altro alla Guinea, Congo, ed Isola del Capo Verde (15 per 100). Nel bacino del Mediterraneo con Grecia ed Egitto, comprese le Isole Canarie, si avrebbe un quarto centro geografico (10 per 100), e finalmente un quinto centro geografico risulta alla Nuova Olanda ed Indie orientali (15 per 100) (3) che andrebbe sempre più diminuendo nel risalire a Sick, a Banda (11 per 100), costa orientale chinese (10 per 100) fino alla Tartaria (9 per 100), Caspio ed Urali (8. 50 per 100).

Lo sviluppo di quest' ordine alla fine dell' epoca terziaria doveva presentare, come le altre famiglie in pari condizione, il carattere di avere specie comuni fra regioni lontane, ed infatti la *Neptunia oleracea* Lour., la *Canavallia ensiformis* DC., la *Cassia mimusoides* L. trovansi nell' America al Messico e Brasile, mentre pure coesistono da un lato in Guinea ed alle Indie orientali dall'altro. La *Neptunia triquetra* Benth. del Brasile, il *Desmanthus virgatus* Wildn. e la *Micropixis pumila* Duby delle

---

(1) Ch. Th. Gaudin, *Lettre 20 juillet 1860 à M. le Prof. Alph. De Candolle.*

(2) Le specie viventi del genere *Cercis* sembrano essere le ultime vestigia di un tipo antico prossimo a scomparire (Saporta, *Sur le rôle des végetaux à feuilles caduques*, 1863).

(3) A. Brongniart, *Compt. rend. de l'Ac. des Sc.* Paris, 1865.

Antille coesistono pure alle Indie Orientali. La *Colea ramiflora* Decsn. trovasi comune alla Nuova Olanda ed Indie Orientali, nonchè al Madagascar, e l'*Alysicarpus nummulariæfolius* DC., vivendo pure nelle suddette tre regioni, trovasi inoltre alle Antille, e finalmente l'*Edwarsia grandiflora* Salisb. coesiste comune fra la Nuova Zelanda ed il Chilì. Potrà forse qualche specie non essere indipendente dal fatto dell'uomo, ma le tante specie succitate non ponno a meno di provare il fatto importante anche per le *Leguminose* delle specie comuni fra regioni lontane. Le *Leguminose* viventi in queste nostre regioni hanno due provenienze l'una in Oriente dalle regioni temperate, e l'altra in Europa dalle regioni meridionali principalmente da quelle attigue al Mediterraneo.

A maggior evidenza si fanno conoscere le nostre filliti terziarie per famiglie e numero delle specie secondo le località nel seguente Catalogo.

Catalogo delle famiglie terziarie del Vicentino e Veronese, secondo il prof. Massalongo.

Num.° progressivo	Famiglie	Numero delle Specie a													TOTALE	*Osservazioni*
		Chiavon	Salcedo	Bolca	Novale	Vegroni	Muzzolone	Zovencedo	Pugnello	Albettone	Roncà	Valrovina	Malo	Lavarda		
	Crittogame															
1	Funghi	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
2	Alghe	7	22	77	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107	3 Comuni fra Chiavon e Salcedo.
3	Felci	—	—	—	3	2	1	1	1	1	—	—	—	—	9	
4	Rhizocarpee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
5	Calamarie	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
	Fanerogame Gimnosperme														125	
6	Conifere	6	—	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	2 Comune fra Chiavon e Salcedo.
	Monocotiledoni															
7	Graminacee	4	1	4	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	11	2 Comuni fra Chiavon, Salcedo e Novale.
8	Ciperacee	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	Com. fra Muzzolone e Zovencedo.
9	Smilacee	12	10	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	3 Com. fra Chiavon e Salcedo ed una fra Salcedo e Novale.
10	Gigliacee	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
11	Palme	17	—	—	—	13	—	—	—	—	1	—	—	—	31	
12	Tifacee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
13	Najadee	4	6	13	5	—	—	—	—	2	—	2	—	—	32	2 Com. fra Chiavon, Salcedo ed Albettone, e 2 fra questo e Valrovina.
14	Ceratofilee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
15	Podostemee	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
16	Casuarinee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	Comune fra Bolca, Zovencedo e Muzzolone.
17	Iridee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
18	Orchidee	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
19	Bromeliacee	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
20	Musacee	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	4	Com. fra i Vegroni e Muzzolone.
	Dicotiledoni *a.* **Apetali**														121	
21	Salicinee	6	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8	
22	Amentacee	32	4	1	9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	47	
23	Moree	11	—	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	1 Comune fra Bolca e Zovencedo. 2 » fra Chiavon e Salcedo. 1 » fra Chiavon e Novale.
24	Artocarpee	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
		105	48	128	26	18	1	2	1	3	3	2	1	—	78	

Num. progressivo	Famiglie	Numero delle Specie a													Totale	Osservazioni
		Chiavon	Salcedo	Bolca	Novale	Vegroni	Muzzolone	Zovencedo	Pugnello	Albettone	Roncà	Val Rovina	Malo	Lavarda		
	Riporto	105	48	128	26	18	1	2	1	3	3	2	1	—	78	
25	Poligonee	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	4	
26	Nictaginee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
27	Monimiacee	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
28	Laurinee	3	5	2	3	1	—	2	—	—	1	—	—	1	18	1 Com. fra Chiav., Salc. e Novale. 1 Com. fra Novale e Zovencedo. 1 Com. fra Salcedo e Novale.
29	Eleagnee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
30	Proteacee	35	12	5	1	—	—	4	—	—	—	—	—	—	57	9 Com. fra Chiav. e Salc. e 2 anche con Zovencedo. 2 Com. fra Chiavone e Salcedo.
31	Santalacee	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1 Com. fra Chiavon e Salcedo.
	b. **Gamopetali**														171	
32	Composite	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
33	Ericacee	6	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	3 Com. fra Chiavon e Salc., ed 1 anche con Novale. 1 Com. fra Chiav., Salc. e Zovenc.
34	Ebenacee	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2 Com. fra Chiavon e Salc. ed 1 anche con Novale.
35	Stiracee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
36	Sapotacee	16	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	5 Com. fra Chiav. e Salc., ed 1 anche con Novale. 1 Com. fra Chiavon e Zovencedo.
37	Mirsinee	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
38	Bignoniacee	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
39	Borraginee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
40	Solanacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	Com. fra Chiavon e Salcedo.
41	Verbenacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
42	Convolvulacee	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
43	Genzianee ?	—	—	? 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
44	Oleacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
45	Apocinee	3	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1 Com. fra Chiavon e Salcedo.
46	Lonicere ?	? 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47	Lobeliacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
48	Rubiacee	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
	c. **Polipetali**														81	
49	Araliacee	1	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
50	Cornee	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	
51	Ampellidee	8	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3 Com. fra Chiavon e Salcedo.
52	Sassifraghe	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
		220	75	170	30	21	2	9	1	3	4	2	1	1	27	

Num.° progressivo	Famiglie	Numero delle Specie													Totale	Osservazioni
		Chiavon	Salcedo	Bolca	Novale	Vegroni	Muzzolone	Zovencedo	Pugnello	Albettone	Roncà	Valrovina	Malo	Lavarda		
	Riporto	220	75	170	30	21	2	9	1	3	4	2	1	1	27	
53	Magnoliacee	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
54	Berberidee ?	—	—	? 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55	Ninfeacee	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
56	Cabombee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
57	Cariofillee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
58	Combretacee	3	1	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1 Comune fra Chiavon e Salcedo.
59	Litrariee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
60	Trapee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
61	Mirtacee	8	7	18	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	35	1 Com. fra Chiavon, Salcedo, Albettone, Novale e Zovencedo. 2 Com. fra Chiavon e Salcedo. 1 » fra Novale e Chiavon.
62	Sterculiacee	1	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
63	Bombacee	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
64	Bittneriacee	—	—	13	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	16	
65	Tigliacee	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	
66	Ternstremiacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
67	Auranziacee	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
68	Clusiacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
69	Meliacee	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
70	Cedrelacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
71	Acerinee	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
72	Sapindacee	16	3	4	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	26	Fra quelle di Chiavon N. 7 sono comuni con Salcedo.
73	Malpighiacee	1	2	3	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9	
74	Euforbiacee	2	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
75	Cucurbitacee	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
76	Celastrinee	28	3	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	37	9 Com. fra Chiavon e Salcedo.
77	Ilicinee	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	Com. fra Chiav. e Salcedo.
78	Ramnee	8	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	11	Una specie com. a Chiavon, Salcedo, Novale, Zovencedo, Albettone, e Roncà
79	Anacardiacee	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1 Comune fra Chiavon e Salcedo.
80	Zantoxillee	—	—	7	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8	
81	Zigofillee	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
82	Iuglandee	6	1	2	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	14	1 di Chiavon è com. a Salcedo, Novale, Vegroni e Muzzolone.
		314	97	254	44	24	3	14	1	4	5	2	1	1	252	

Num.° progressivo	Famiglie	Numero delle Specie a Chiavon	Salcedo	Bolca	Novale	Vegroni	Muzzolone	Zovencedo	Pugnello	Albettone	Roncà	Val Rovina	Malo	Lavarda	Totale	Osservazioni
	Riporto	314	97	254	44	24	3	14	1	4	5	2	1	1	252	
83	Meliantee	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
84	Pomacee	3	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	Una di Chiavon è comune con Novale.
85	Calicantee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
86	Rosacee	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
87	Amigdalee	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
88	Leguminose nelle															
	Papilionacee — *Lotee*	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
	Faseolee	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
	Dalbergiee	4	—	12	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	La maggior parte delle specie di Chiavon sono comuni anche e a Salcedo
	Cesalpinie	12	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
	Mimosee — *Acacie*	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
	Leguminosites	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	
	delle quali si ritengono solo N. 85 famiglie, perchè tre sarebbero famiglie dubbie.														319	
88	Somme	348	98	274	54	25	3	14	1	5	5	2	1	1	Specie N. 831.	

Riassunto

Crittogame Specie		N.	125
Fanerogame Gimnosperme	N.	14	
Monocotiledoni		121	
Dicotiledoni			
a. Apetali . .	171		
b. Gamopetali .	81		
c. Polipetali . .	319		
		571	
Totale delle Fanerogame			706
Risultano come sopra			831

CAPITOLO IV.

PARTE I.

RIEPILOGO E CONCLUSIONI.

In base ai dati offerti dal Catalogo del professore Massalongo, molte sarebbero le specie terziarie comuni fra le sopra indicate località, specialmente fra Chiavon e Salcedo, che per identità delle condizioni geologiche e per la loro estrema prossimità, possono essere calcolate siccome una sola località.

Fra le specie di Chiavon e Salcedo molto diffuse e comuni, si accennano il *Bambusium sepultum* Ung., l'*Andromeda protogaea* Ung., le quali trovansi anche a Zovencedo e Novale, il *Laurus primigenia* Ung., ed il *Laurus Lalages* Ung. anche comuni con Novale. Più che ogni altra famiglia le *Proteacee* mostrano copia di filliti e di specie, quali il *Dryandroides acuminatus* Ett. ed *Hakeaefolius* Ung., la *Persoonia myrtillus* Ett., che sono pure comuni anche a Zovencedo, dove trovasi comune anche la *Myrsine salicoides* A. Br. Con Novale si trovano comuni ed in molti esemplari la *Bumelia oreadum* Ung., la *Sapotacites minor* Ett., il *Diospyros myosotis* Ung., l'*Ilex parschlugiana* Ung., l'*Eugenia Apollinis* Ung., la *Pyrus troglodytarum* Ung., la *Cassia phaseolites* Ung. e *C. hyperborea* Ung., e finalmente si trovano in gran copia e dovunque il *Ceanothus ziziphoides* Ung. e l'*Eucalyptus oceanica* Ung., che, oltre a Chiavon e Salcedo trovansi pure a Novale, Zovencedo ed Albettone, ed il primo anche a Roncà. La *Carya elaenoides* Ung. si mostra a Chiavon, Salcedo, Novale, Vegroni e Muzzolon. Riassumendo i dati del Catalogo si avrebbero:

Fra le specie di Chiavon e Salcedo ventinove specie comuni con Novale, sedici con Zovencedo, cinque con Muzzolon, tre coi Vegroni e due con Roncà.

Fra le specie di Novale, quattro con Zovencedo ed una coi Vegroni di Bolca.

Fra le specie di Zovencedo, tre con Muzzolon ed una con Roncà.

Fra le specie dei Vegroni, tre con Muzzolon.

Ma ciò che torna degno di rimarco è la comunanza di alcune specie, quantunque poche, fra la flora di Bolca e quella di Zovencedo, quali la *Folliculites Kaltennordheimensis* Zenk. delle *Casuarinee*, la *Myrica Zig-zag* Massal. e la *Banksia longifolia* Ett., la quale trovasi anche a Chiavon e Salcedo.

Se si osservano le famiglie in relazione al numero assoluto delle proprie specie, si scoprono certe leggi di aumento, o di decrescenza nel loro sviluppo per modo che, dall'ispezione dei generi e specie, secondo le rispettive epoche che si successero, si

avrebbe, direi così, la storia delle fasi della loro vita. Se si potesse avere tutte le formazioni che si successero in guisa da segnare con tutta precisione il progressivo procedere dei tempi, e se si trovassero conservate tutte le spoglie fossili degli enti che vissero in tali formazioni, si avrebbero con tutta precisione le successive modificazioni delle forme e cangiamenti avvenuti nella vita organica durante le lunghissime epoche decorse. Nei brevi brani dei terreni terziari sparsi qua e là che furono esplorati insufficienti risultano i fatti che possono attestare le diverse fasi successivamente subíte da una stessa famiglia. Le flore di Provenza e della Molassa Svizzera offrono quel vantaggio che non possono dare quelle di Bolca e di Chiavon-Salcedo, giacchè in quelle vi hanno formazioni secondo epoche che immediatamente si successero, o che non furono fra loro molto distanti, mentre la nostra flora di Bolca sarebbe troppo lontana da quella di Chiavon per offrire gli anelli di congiunzione fra le due flore. Le florule dei quattro piani della Molassa Svizzera provano infatti come le specie sorgano, si modifichino e si spengano per dar luogo ad altre forme; la *Dryandroides banksiaefolia* si spense per dar luogo alla *D. serotina* H., come il *Carpinus grandis* diede luogo al *C. pyramidalis*, la *Laurus primigenia* alla *L. Princeps*, il *Populus Gaudini* al *P. mutabilis*, etc. Il professore Heer trovò che alcune specie restarono comuni in tutti i quattro piani, alcune sorsero nel primo e si spensero nei successivi, alcune furono rare nei primi periodi, e frequenti nei successivi e viceversa, ed a consimili risultati pervenne ancora il conte di Saporta rapporto ad alcune specie acquatiche nei terziari di Provenza [1]. Nei nostri terziari invece non si può in generale confrontare le specie per le grandi distanze dei tempi relativi alla flora di Bolca ed a quelle delle altre località, nondimeno dal numero assoluto delle specie sorgono alcune norme in relazione alle famiglie cui appartengono. Per esempio:

Le *Amentacee* seguono uno sviluppo ascendente. A Bolca si trovano rappresentate da una sola specie, a Novale da dieci specie, ed a Chiavon e Salcedo da trentasei.

Egualmente le *Laurinee* hanno due specie a Bolca, tre a Novale ed otto a Chiavon.

Le *Juglandee* presentano due specie a Bolca, quattro a Novale e sette a Chiavon.

Le *Pomacee* hanno una specie a Bolca, due a Novale e tre a Chiavon.

Al contrario si osservano in ordine di sviluppo decrescente:

Le *Bittneriacee;* copiose a Bolca (13), decrescono a Novale e Roncà (3), mentre mancano affatto a Chiavon e Salcedo.

Le *Leguminose;* nelle *Dalbergiee* trovansi dodici specie a Bolca, cinque a Novale e quattro a Chiavon, e nelle *Mimosee* offrono tre specie a Bolca ed una a Novale, mentre mancano a Chiavon. Molte altre sarebbero forse le famiglie che presenterebbero questi caratteri, se le esplorazioni non fossero state eseguite sovra brevissimo spazio, per cui soltanto qua e là sfavillarono alcuni spiragli di luce, mentre l'insieme resta tuttavia avviluppato nella muta e tenebrosa notte delle roccie, nè il numero delle filliti rinvenute è confrontabile con quanto resta tuttavia nascosto.

---

(1) Il conte di Saporta trovò che le specie eoceniche di Provenza svelano nella loro forma una parentela lontana con quelle degli ultimi periodi della creta. (*Exam. analytique des fl. tert. de Provence.*)

Fatta astrazione delle piccole florule di Novale, Zovencedo, Albettone, Roncà, ecc. tanto a Bolca nei primi periodi dell'êra terziaria, quanto ad epoca più tarda a Chiavon e Salcedo stavano spiaggie e seni marittimi, ove probabilmente avevano foce le antiche riviere, le quali formando ivi bassi fondi potevano permettere la rigogliosa vegetazione delle piante acquatiche, che ad ogni anno nei tempi di piena venivano sepolte dai fangosi sedimenti. Gli avanzi delle foreste terziarie venivano in gran copia travolti dalle acque fluviali, mentre sbattuti dalle onde marine sostavano alla foce accatastandosi e mescolandosi alle piante marine, a quella stessa guisa siccome tuttora scorgesi nel Delta del Mississipì, così maestrevolmente descritto da Thomassy.

Difficilmente perciò le attuali spoglie fossili possono rappresentare nelle vere proporzioni il carattere prevalente delle antiche flore, poichè come flora littorale marittima ha troppe piante terrestri, e quale flora terrestre ha troppe piante marine.

Tuttavolta si potrà fare un calcolo comparativo per approssimazione fra le crittogame e le fanerogame, e per queste ultime, fra le monocotiledoni e le dicotiledoni.

Riportandosi perciò a quanto si è detto superiormente nei precedenti Capitoli, si scorge che a Bolca vi ha prevalenza delle crittogame nell'ordine delle *alghe*, le quali occupano il primo posto, e che per una metà circa del loro numero esistono pure a Chiavon e Salcedo, specialmente nelle *Floridee* che si trovano perciò comuni alle due località.

Venendo indi a parlare delle fanerogame si avrebbe, comprese le gimnosperme, fra le monocotiledoni e le dicotiledoni la proporzione in Bolca (1) di 19,69: 80.31, ed a Chiavon e Salcedo di 16,00: 84,00 (2), mentre attualmente abbiamo la proporzione di 17: 83 (3).

Vi ebbe perciò in Bolca prevalenza delle monocotiledoni al confronto di Chiavon e Salcedo, e tale prevalenza mostrasi nelle *Najadee*, *Podostemee*, *Gigliacee*, *Ceratofillee*, *Graminacee* ed *Orchidee*, mentre a Chiavon e Salcedo, nelle sue minori proporzioni, vi ha prevalenza delle *Smilacee* e delle *Palme*, le quali a Bolca (eoceno inferiore) punto non esistono.

Fra le Fanerogame, Bolca ha diciotto famiglie caratteristiche; Chiavon e Salcedo trentaquattro, mentre ventotto sarebbero comuni fra le due località, come risulta dal seguente elenco:

---

(1) Comprese le aggiunte fatte successivamente dallo stesso professore Massalongo alle monocotiledoni di Bolca (*Appendice allo Syllabus* 1860).

(2) La sproporzione in Chiavon e Salcedo viene spiegata dalle superiori osservazioni rapporto alle piante terrestri convogliate dalle acque ed arrestate alla foce delle antiche riviere di Chiavon Salcedo.

(3) De Candolle, *Geogr. bot.*

CARATTERISTICHE		COMUNI
BOLCA	**CHIAVON-SALCEDO**	**FRA BOLCA E CHIAVON-SALCEDO**
Monocotiledoni	*Monocotiledoni*	*Gimnosperme*
1 Tifacee	1 Ciperacee	1 Conifere
2 Ceratofillee	2 Smilacee	*Monocotiledoni*
3 Podostemee	3 Palme	2 Graminacee
4 Casuarinee	4 Iridee	3 Gigliacee
5 Orchidee	5 Musacee	4 Najadee
6 Bromeliacee		
Dicotiledoni	*Dicotiledoni*	*Dicotiledoni*
7 Bignoniacee	6 Salicinee	5 Amentacee
8 Ninfeacee	7 Artocarpee	6 Moree
9 Cabombee	8 Nictaginee	7 Poligonee con Vegroni e Muzzolon
10 Cariofillee	9 Monimiacee	8 Laurinee
11 Trapee	10 Eleagnee	9 Proteacee
12 Bittneriacee	11 Composite	10 Santalacee
13 Auranziacee	12 Ebenacee	11 Ericacee
14 Cucurbitacee	13 Stiracee	12 Sapotacee
15 Zantoxilee	14 Mirsinee	13 Apocinee
16 Zigofillee	15 Borraginee	14 Araliacee
17 Meliantee	16 Solanacee	15 Ampellidee
18 Mimosee	17 Verbenacee	16 Sassifraghe
	18 Convolvulacee	17 Combretacee
	19 Oleacee	18 Mirtacee
	20 Lobeliacee	19 Sterculiacee
	21 Rubiacee	20 Tigliacee
	22 Cornee	21 Sapindacee
	23 Magnoliacee	22 Malpighiacee
	24 Bombacee	23 Euforbiacee
	25 Ternstremiacee	24 Celastrinee
	26 Clusiacee	25 Ramnee
	27 Meliacee	26 Juglandee
	28 Acerinee	27 Pomacee
	29 Ilicinee	28 Legumin.e nelle { Dalbergiee / Cesalpinie
	30 Anacardiacee	
	31 Calicantee	
	32 Rosacee	
	33 Amigdalee	
	34 Leguminose nelle { Lotee / Fascolee	
18	34	28 Totale N. 80

Le centonovantaquattro Fanerogame di Bolca sono distribuite in quindici generi e nove famiglie monocotiledoni, e sessantotto generi e trentasette famiglie dicotiledoni cioè specie 3.66 per famiglia e 2.20 per genere, e generi 1.66 per famiglia rapporto alle monocotiledoni, e specie 4.32 per famiglia e 2.35 per genere, e generi 1.84 per famiglia per le dicotiledoni. Nove famiglie costituiscono la metà delle Fanerogame come trovasi ora nelle regioni fra i tropici, dove questa metà raggiungesi con famiglie 8.90 giusta il confronto fatto dall'illustre De Candolle di ventisette flore intertropicali. Sono le *Mirtacee* (18), *Leguminose* nelle *Dalbergiee* e *Mimosee* (15), *Najadee* (13), *Bittneriacee* (13), *Ericacee* (10), *Moree* (7), *Zantoxillee* (7), *Podostemee* (6), *Sterculiacee* (6); vengono in seconda linea le *Bignoniacee* (5), *Ninfeacee*, *Cabombee* (5), *Cucurbitacee*, *Araliacee* (4), *Euforbiacee* (4), *Zigofillee* (3); e si avranno due terzi della flora totale.

Per le flore di Chiavon-Salcedo le quattrocentotredici Fanerogame sono distribuite sopra ventitre generi ed otto famiglie monocotiledoni, e centocinquantotto generi e cinquantaquattro famiglie dicotiledoni, cioè per le prime risultano specie 7.50 per famiglia e 2.72 per genere, e generi 2.75 per famiglia, e per le dicotiledoni specie 6.42 per famiglia e 2.19 per genere, e generi 2.92 per ogni famiglia. Sette sole famiglie raggiungono la metà delle Fanerogame, cioè *Proteacee* (47) *Amentacee* (36), *Palme* (31), *Celastrinee* (31), *Leguminose* nelle *Papilionacee* (29), *Smilacee* (22), *Sapindacee* (19): se si aggiungono le Famiglie in seconda linea, cioè: le *Sapotacee* (17), *Mirtacee* (15) *Moree-Artocarpee* (13) e [1] *Laurinee* (10), si raggiungeranno i due terzi della flora totale.

Dai dati suesposti risulta che dall'epoca di Bolca a quella di Salcedo diminuirono le monocotiledoni ed aumentarono le dicotiledoni, siccome si venne aumentando il numero delle specie rapporto al genere ed alla famiglia, ma si sarebbe ancor lontani dalle proporzioni delle attuali viventi, giacchè le Fanerogame di Bolca avrebbero mediamente 4.19 specie per famiglia, e quelle di Chiavon-Salcedo risulterebbero 6.66 specie per famiglia [2], mentre nella flora vivente si potrebbero calcolare mediamente 22.50 specie per ogni famiglia. Tale confronto indicherebbe che la flora fossile sarebbe stata relativamente molto più variata della vivente, poichè le specie si ripartivano sopra un più grande numero di tipi.

Continuando il parallelo fra la flora terziaria e la vivente, e cominciando dall'esame delle specie, niuna delle terziarie può essere considerata come identica ad alcuna delle viventi, ma più o meno esse mostrano i gradi di parentela per modo da giudicarle vicine o lontane progenitrici delle viventi. Il chiarissimo professore Heer chiamò omologhe le specie terziarie e viventi che si corrispondono, giudicandole quali forme modificate od effigie particolari di un solo e stesso tipo primitivo sôrte in periodi differenti, e

---

(1) Le *Laurinee* quantunque appariscano di un numero limitato di specie, pure si devono ritenere come molto sviluppate all'epoca terziaria, giacchè forse è la famiglia più sparsa che ogni altra in tutte le nostre località, trovandosi in Bolca, Novale, Zovencedo, Roncà, Vegroni, Chiavon, Salcedo e Lavarda.

(2) La molassa svizzera più recente dei nostri terziari presenta la proporzione media di otto specie per famiglia.

distinguendo come semplicemente analoghe quelle specie le quali hanno più largo e lontano il legame della loro reciproca parentela.

Seguendo le stesse traccie abbiamo veduto nella descrizione delle nostre filliti (Capo III.) che molte sarebbero le corrispondenze ed analogie che si avrebbero trovate fra esse e le viventi. Riassumendone ora i risultati specialmente nei rapporti dei generi caratteristici si potrà conoscere, in generale, con quali flore dell'epoca vivente abbiano le nostre terziarie di Bolca e Chiavon-Salcedo la loro affinità e parentela. Dietro ciò, omettendo la classe delle crittogame, si hanno le seguenti corrispondenze ed analogie per generi e specie.

BOLCA

		AMERICA			INDIE	CAPO	NUOVA	EUROPA
		temperata	sotto tropicale	inter-tropicale	Orientali		Olanda	australe
Gimnosperme		3	4	—	2	—	—	—
Monocotiledoni		—	—	1	2	4	—	—
Dicotiledoni	Apetale	—	—	—	—	1	9	1
	Gamopetale	—	—	7	2	—	1	—
	Polipetale	—	—	10	12	—	8	—
		3	4	18	18	5	18	1

CHIAVON-SALCEDO

		AMERICA			INDIE	CAPO	BACINO Mediterraneo ed Europa australe	GIAPPONE China ed Asia sotto-tropicale	NUOVA Olanda	NUOVA Zelanda
		temperata	sotto-tropicale	inter-tropicale	Orientali					
Gimnosperme		5	—	—	—	1	—	—	—	—
Monocotiledoni		—	—	15	19	—	4	2	—	—
Dicotiledoni	Apetale	3	4	12	15	9	6	5	32	2
	Gamopetale	5	12	4	9	—	1	—	—	—
	Polipetale	6	18	17	7	5	5	2	9	—
		19	34	48	50	15	16	9	41	2

Da questi quadri risulta che, in generale, nelle nostre regioni all'epoca terziaria allignavano piante con forme che ora si trovano in tutte le parti del mondo, ma esaminando in ispecialità il quadro di Bolca risulterebbe che la fisonomia della flora corrisponderebbe per due terzi a quella delle Indie Orientali e Nuova Olanda, e per un terzo all'America intertropicale, il cui carattere saliente sarebbe dato dallo sviluppo delle *Najadee*, *Podostemee*, *Mirtacee*, *Bitneriacee*, *Ericacee*, *Cucurbitacee*, *Zantoxillee*, *Dalbergiee* e *Mimosee* delle *Leguminose*. Egualmente dal confronto del secondo Prospetto risulta che la flora di Chiavon-Salcedo continua ad avere tipi indo-australi, specialmente nelle *Proteacee* e *Mirtacee*, ma vi si aumentarono le forme dei tipi americani, che dal solo terzo arrivarono fino a sorpassare la proporzione dei primitivi tipi indo-australi, arricchendosi specialmente delle *Amentacee*, *Sapotacee*, *Sapindacee*, *Frangulacee*, *Laurinee*, *Juglandee*, *Cesalpinie*. Sorsero inoltre delle nuove famiglie, le quali attualmente vivono tanto in America intertropicale, quanto nelle Indie orientali, quali le *Palme*, *Smilacee*, *Musacee*, *Stiracee*, *Convolvulacee*, *Rubiacee*, *Bombacee*, ecc. Si osserva perciò che ben raramente si ricordano i tipi dell'America meridionale, ma che invece si avrebbe costantemente la fisonomia della flora americana intertropicale, specialmente al Brasile e Messico, e che facendosi più decisi i caratteri della flora americana sottotropicale avrebbero cominciato a presentarsi pur anco quelli della flora temperata, specialmente degli Stati Uniti.

PARTE II.

GENESI PROBABILE DELLA FLORA ATTUALE.

Lo studio delle specie omologhe ed analoghe potè somministrare al celebre prof. Heer i dati sicuri per giudicare le condizioni geografiche e di temperatura, che, all'epoca terziaria, avevano le varie regioni di Europa cominciando dall'epoca eocenica fino alla presente; e ripetendo sommariamente quanto con tanta dottrina espose il dottissimo professore [1], si spiega come dalla flora eocenica possa essere derivata l'attuale. La flora eocenica aveva fisonomia indo-australe per la maggior parte, ed alle sue forme si sovrapposero nella successiva epoca quelle della flora tropicale, ma con fisonomia americana. Conseguentemente i tipi indo-australi si ritirano più al sud per dar luogo agli americani, i quali continuarono fino a tutto il mioceno e plioceno, ma con forme della zona sotto-tropicale e temperata, per cui i tipi tropicali alla loro volta cominciarono a disparire par dar luogo agli ultimi della sola zona temperata. Questi successivamente andarono modificandosi e dileguandosi nell'epoca quaternaria mantenendosi soltanto alcuni tipi esotici quali eco dei primitivi tipi d'America e delle Isole dell'Atlantico. Egualmente esaminando i limiti settentrionali di alcune specie e

(1) *Recherches sur le climat, et végétation du pays tertiaire*, 1861.

generi viventi omologhi ed analoghi ai terziari Heer fu condotto a calcolare la temperatura delle diverse regioni terziarie di Europa secondo le epoche successive, per cui dedusse che mentre vegetava la flora di Bolca si aveva quivi la temperatura di oltre 26° C., e quella circa di 24° all'epoca della flora di Chiavon-Salcedo.

Ma dal confronto delle specie e generi risalendo a quello delle famiglie mi sembra potersi trarre qualche induzione sulla genesi di queste in particolare, specialmente rapporto alle famiglie che non avendo rappresentanti nell'epoca terziaria sorsero posteriormente nella quaternaria e continuarono a vivere come vivono tuttora nelle nostre regioni.

In base all'elenco sovraesposto delle famiglie caratteristiche di Bolca e di Chiavon-Salcedo e di quelle comuni fra queste due località risultano:

Per le N. 18 Famiglie caratteristiche di Bolca:

N. 11	Famiglie estinte, cioè: Podostemee, Casuarinee, Bromeliacee, Bignoniacee, Cabombee, Bittneriacee, Auranziacee, Zantoxilee, Zigofillee, Meliantee, Mimosee.	Famiglie sopravissute e tuttora esistenti . . . . . cioè: Tifacee, Ceratofillee, Orchidee, Ninfeacee, Cariofillee, Trapee, Cucurbitacee.	N. 7

Per le N. 34 Famiglie caratteristiche di Chiavon-Salcedo:

N. 18	Famiglie estinte. cioè: Smilacee (1), Palme, Musacee, Artocarpee, Nictaginee, Monimiacee, Ebenacee, Stiracee, Mirsinee, Lobeliacee, Magnoliacee, Bombacee, Ternstremiacee, Clusiacee, Meliacee, Anacardiacee, Calicantee, Leguminose nelle Faseolee.	Famiglie sopravissute, e tuttora esistenti . . . . . cioè: Ciperacee, Iridee, Salicinee, Eleagnee, Composite, Borraginee, Solanacee, Verbenacee, Convolvulacee, Oleacee, Rubiacee, Cornee, Acerinee, Ilicinee, Rosacee, Amigdalee.	N. 16

(1) In Europa australe non trovasi che la *Smilax aspera*, per cui puossi ritenere quale famiglia estinta nelle nostre regioni siccome ammise anco il conte di Saporta.

Per le N. 28 Famiglie comuni fra Bolca e Chiavon-Salcedo:

N. 12	Famiglie estinte, cioè: Laurinee, Proteacee, Sapotacee, Araliacee, Ampelidee, Combretacee, Mirtacee, Sterculiacee, Sapindacee, Malpighiacee, Iuglandee, Leguminose nelle Dalbergiee e Cesalpinie.	Famiglie sopravissute, e tuttora esistenti . . . . . cioè: Conifere, Graminacee, Gigliacee, Najadee, Amentacee, Moree, Poligonee, Santalacee, Ericacee, Apocinee, Sassifraghe, Tigliacee, Euforbiacee, Celastrinee, Ramnee, Pomacee.	N. 16
Tot. N. 41	Famiglie estinte	Sommano le famiglie sopravissute, e tuttora esistenti a	N. 39

A queste 39 Famiglie si aggiunsero e sorsero a nuovo dall'epoca terziaria di Chiavon-Salcedo fino all'epoca della molassa Svizzera e precisamente fino e compreso il piano superiore della flora di Oeningen, famiglie nuove . . . . . „ 9

cioè:

Chenopodee, Giuncacee, Scrofularie, Genziane, Caprifoliacee, Ombellifere, Ranunculacee, Berberidee, Crucifere;

nonchè quelle famiglie che sorsero nuove all'epoca della flora Senigalliese che secondo il prof. Massalongo sarebbero . . . . . „ 3

cioè:

Malvacee, Lentibularie, Ipericinee.

Ora se si osservano i caratteri generali di queste ultime dodici famiglie si riconoscono alcune affinità fra esse e le famiglie terziarie, la cui parentela rilevasi appunto dalla comunanza dei caratteri generali suddetti per modo, che si potrebbe credere che esse provengano e siano sôrte dalle terziarie preesistenti. Difatti le Caprifoliacee presentano i rapporti di prossima parentela colle Rubiacee, le Chenopedee colle Poligonee, le Giuncacee colle Tifacee, le Scrofularie colle Bignoniacee, le Genziane colle Apocinee, le Ombellifere colle Araliacee, le Ranunculacee colle Magnoliacee, avvertendosi che con queste ultime presentano qualche relazione anche le Berberidee, le quali d'altronde mostrano lontano rapporto nelle monoclamidee colle Laurinee. Egualmente le Malvacee rivelano i rapporti d'affinità colle terziarie Bombacee, le Ipericinee colle Clusiacee, e le Lentibularie mioceniche stanno appunto fra le Primulacee viventi e Scrofularie terziarie. N. 51

Riporto	N. 51
Le flore plioceniche di Schossnitz e di Montajone non danno sufficienti dati per calcolare il preciso numero delle famiglie dell'epoca pliocenica, ma si crede che quella flora non sia stata di molto dissimile da quella del mioceno superiore, ed è perciò che dalla fine dell'epoca terziaria fino alla quaternaria ed attuale, che fa seguito ad essa, si aggiunsero e sorsero a nuovo in queste nostre regioni molte altre nuove famiglie, le quali colle prededenti costituiscono l'attuale flora vivente senza far calcolo di quelle poche che scarsamente rappresentate risultano trascurabili. Queste nuove famiglie ascendono a	43
Totale	N. 94

Queste quarantatre nuove famiglie sono le:

Colchicacee	Linee	Rinantacee	Sanguisorbee
Asparagee	Alsinee	Orobanchee	Rutacee
Amarillidee	Silenee	Antirrinee	Oxalidee
Aroidee	Poligalee	Verbascee	Balsaminee
Alismacee	Urticee	Lorantee	Droseracee
Asclepiadee	Amarantacee	Grossulariee	Resedacee
Pirolacee	Plantaginee	Crassulacee	Violacee
Campanulacee	Plumbaginee	Paronichiee	Cistinee
Dipsacee	Globularie	Callitrichinee	Fumariacee
Valerianee	Primulacee	Aloragee	Papaveracee
Geraniacee	Labiate	Onagrarie	

Analogamente a quanto fu detto per le nuove famiglie della flora miocenica, se si esaminano le forme, l'abito ed i caratteri generali di queste quarantatre nuove famiglie sôrte nell'epoche quaternaria ed attuale, parmi potersi fare le seguenti osservazioni:

Primieramente vi si riconoscono alcune affinità fra loro per modo da raccoglierle in certi gruppi naturali, i quali in complesso presentano i rapporti di una maggiore o minore parentela colle famiglie terziarie. Alle volte qualche nuova famiglia, o qualche gruppo di nuove famiglie affini, presenta comunanza nei caratteri generali con due famiglie, o due gruppi naturali per modo da servire di transizione fra l'uno e l'altro toccando i limiti di ambidue; e finalmente alcune poche famiglie sembrano isolate, senza avere cioè verun rapporto colle terziarie, quasi che ne fossero stati spezzati o smarriti gli anelli che le univano alle più antiche famiglie.

Infatti le Colchicacee colle Amarillidee formano un gruppo naturale, che sembra derivare dalle terziarie Gigliacee, mentre le Asparagee discenderebbero dalle Smilacee.

Abbiamo veduto come a mezzo delle Lentibularie provengano dalle Scrofularie terziarie le Primulacee, mentre d'altronde queste ultime presentano affinità colle Plantaginee, Plumbaginee e Globularie da poterle raccogliere in un sol gruppo, il quale mostra alla sua volta derivare dalle terziarie Mirsinee, per cui questo gruppo servi-

rebbe di transizione fra le Scrofularie e le Mirsinee. D'altra parte le Bignoniacee e le Scrofularie costituiscono un gruppo naturale di piante, nel quale si potrebbe credere che le Bignoniacee della flora eocenica di Bolca potessero essere state le progenitrici delle Scrofularie dell'epoca successiva di Chiavon-Salcedo, e di quella ancor più tarda della molassa Svizzera nello stesso modo, siccome le Scrofularie diedero luogo nell' epoca quaternaria ed attuale da un lato alle Rinantacee, Antirrinee, Verbascee ed Orobanchee, e dall'altro alle Labiate, le quali nondimeno mostrando qualche analogia colle Borraginee, si avrebbe un secondo gruppo di transizione fra le Scrofularie stesse e le Borraginee. Le Amarantacee discendono dalle Chenopodee dell'epoca miocenica, siccome queste sembrano derivare dalle eoceniche Poligonee, come fu sopra accennato.

Dal gruppo naturale di piante terziarie di Bolca, quali sono le Sterculiacee e Bittneriacee, sorsero le Bombacee nell'epoca successiva di Chiavon-Salcedo, siccome queste diedero luogo nell'epoca quaternaria alle viventi Malvacee, mentre nelle Linee rilevasi una forma intermediaria fra quel gruppo e la famiglia delle Cariofillee, le quali alla loro volta fecero sorgere nell'epoca quaternaria le viventi Alsinee e Silenee. Similmente dalle Sinanteree sembrano derivare le Dipsacee per le intermediarie Caliceree, siccome le stesse Sinanteree sembrano far passaggio alle Rubiacee per le intermediarie Valerianee. Le Combretacee terziarie presentano i caratteri di una parentela con altre famiglie pure terziarie, cioè colle Mirtacee da una parte e colla Santalacee, Eleagnee e Laurinee dall'altra, ed a mezzo delle intermediarie Vochisiacee e Rizoforee sembrano dar luogo alle viventi Onagrarie, le quali tuttora da lontano ricordano la primitiva origine delle Mirtacee. Sembra che le viventi Cistinee discendano dalle Violariee che, alla lor volta, palesano la propria parentela colle terziarie Passiflore. Dalle Pittosporee che si rinvennero in tutti i terziari, eccettuati i nostri, sembra derivare le Poligalee, le quali d'altronde colle Fumariacee e Tremandree mostrano qualche affinità.

Sembra che le Apocinee abbiano data origine alle Genziane da un lato, ed alle Asclepiadee dall'altro. Le terziarie Sassifraghe di Bolca e Chiavon-Salcedo erano quivi rappresentate dall'ordine delle Cunoniacee, le quali restarono inalterate nelle regioni australi, e vissero siccome vivono tuttora alle Indie Orientali, mentre nell'emisfero boreale le suddette Sassifraghe diedero luogo nell'epoca quaternaria alle viventi Droseracee, Ribesiacee e Crassulacee, osservandosi che le Paronichiee starebbero fra queste ultime e le Portulacee. Similmente le Lobeliacee terziarie diedero vita nell'emisfero boreale, e perciò in queste nostre regioni, alle viventi Campanulacee, mentre in Australia restarono esse rappresentate dalle Goodneviacee. Le viventi Callitrichinee, ed Aloragee sembrano provenire da un lato, e le Buxee dall'altro dalle Euforbiacee, siccome le Oxalidee e Balsaminee dalle Zantoxillee, e da queste pure le Rutacee, le quali ricordano eziandio le Zigofillee fra le talamiflore e le Ramnee fra le caliciflore.

Dalle Zigofillee sembrano derivare pure le Geraniacee siccome le Aroidee dalle Najadee, le Alismacee dalle Giuncacee, le Urticee dalle Moree ed Artocarpee, le Lorantacee dalle Cornee, le Sanguisorbee dalle Rosacee, le Pirolacee dalle Ericacee.

Finalmente non si ommette di osservare che le Crucifere e le Berberidee sôrte nell'epoca miocenica, nonchè le Resedacee e le Papaveracee dell'epoca quaternaria, parlando sempre per queste nostre regioni, non presenterebbero affinità colle conosciute famiglie terziarie, o se pure la presentassero sarebbe troppo lontana per desumerne l'induzione anche in via d'ipotesi, della loro genetica derivazione, mancandone gli anelli di congiunzione colle famiglie terziarie. Ciò potrebbe dipendere, almeno per le due prime famiglie, perchè dovessero riferirsi a gruppi scomparsi ed ignoti finora, dappoichè le ricerche paleofitologiche sono insufficienti, ristrette a brevi spazi e ben lontane dal rappresentare tutto quanto resterebbe tuttora seppellito nell'interno delle nostre roccie.

Questi dati, quantunque desunti dalle immortali opere dei celebri De Candolle, Endlicher, Bentham, Hooker, Bartling, ecc., tuttavia per detto degli stessi chiarissimi autori non servirebbero di un sicuro criterio a fissare con tutta precisione la genetica derivazione delle suddette famiglie, e le parecchie divergenze nei loro stessi giudizi ne formerebbero una prova, per cui soltanto in via induttiva e di semplice ipotesi dovrassi ritenere la superiore esposizione, fatta solo allo scopo di tentare la spiegazione dell'originario stipite della vivente flora risalendo all'epoca terziaria e del come quella da questa dipenda.

Ora se dall'epoca eocenica alla pliocenica, in cui corse uno sterminato periodo di tempo, non sorsero che dodici nuove famiglie come sopra venne accennato, e se al contrario dalla fine dell'epoca terziaria alla quaternaria ed attuale si ebbe un così grande e sproporzionato numero di famiglie nuove, è forza conchiudere che ben rilevanti devono essere stati i mutamenti fisico-geografici avvenuti ai primi albóri dell'epoca quaternaria e di gran lunga maggiori di quelli subíti durante tutta l'êra terziaria. Difatti nelle flore terziarie fu riscontrata qualche specie, benchè rara, che percorse tutti i lunghissimi periodi dall'eoceno superiore fino al superiore mioceno, oppure dal mioceno inferiore fino al plioceno, mentre fra le flore terziaria e vivente non una sola specie rimase comune: nè solo le specie, ma benanco i generi terziari scomparvero dalle nostre regioni, per modo che soltanto nei generali caratteri botanici delle nuove famiglie che ne sorsero ora possiamo riconoscere in via induttiva, piuttostochè in via di fatto, le famiglie terziarie dalle quali provennero, aggiungendosi che la ristrettezza delle esplorazioni, affatto insignificanti al confronto di quanto resta tuttora nascosto, renderebbe tale ricerca tanto più dubbia e difficile.

PARTE III.

IPOTESI SULLE PREESISTENTI CONDIZIONI FISICO-GEOGRAFICHE.

> La concordanza dei dati scientifici costituisce il carattere dell'esattezza nelle Scienze Naturali, e quando tutti concorrono alla determinazione di una verità, questa s'impone invincibilmente sulla coscienza di ognuno.
>
> (Ch. Martins, 1867.)

È ben significante che tutte le nostre famiglie terziarie, quali abbiamo analizzate, abbiano attualmente i loro centri geografici in generale in tre o quattro sole e determinate regioni, quali sono:

Nell'America Orientale dagli Stati Uniti al Brasile.

Alle Indie Orientali e sud-est del continente Asiatico.

In Africa in tre distinte e lontane regioni, cioè al Capo, all'Abissinia ed alla Guinea e Senegal:

ed è ben significante che, mentre tali famiglie terziarie hanno i suddetti centri geografici, tutte le nuove famiglie sôrte nell'epoca quaternaria abbiano al contrario centri geografici tutto affatto diversi, e seguano leggi di geografia botanica affatto differenti.

Io credo che più evidente prova non vi abbia dell'epoca glaciale quanto nel vedere appunto queste nuove famiglie avere, come attualmente hanno, i propri centri geografici in quelle stesse regioni tanto del vecchio che nuovo continente, dove le ghiacciaje dell'emisfero boreale non arrivarono, o dove la loro influenza se non spegneva la vita organica la poteva tuttavia permettere a condizione che le specie potessero assumere nel processo dei tempi quelle forme che valessero ognora più a resistervi.

Sembra in generale che i limiti meridionali della vasta ghiacciaja boreale siano stati i Pirenei e le Alpi in Europa, il Tauro, il Caucaso e l'Imalaja in Asia, per cui le regioni non tocche dal gelo, e dove la temperatura, benchè ribassata, permetteva la vita coll'assunzione di forme modificate, sarebbero state in Europa il bacino del Mediterraneo con Spagna, Isole Canarie e costa Africana, ed in Asia in generale la zona temperata cioè Asia Minore coll'Armenia, la Persia, ecc., e siccome nell'Europa australe trovansi terre frastagliate e divise, mentre in Asia vi ha continente continuo, così in questa piuttostochè in quella la nuova flora potè prendere più pronto e più largo sviluppo, ed ecco a mio credere la causa per cui le specie ora viventi al piano in queste nostre regioni hanno per una gran parte dall'oriente la loro originaria provenienza.

Esaminando infatti gli attuali centri geografici delle nuove famiglie, osserviamo che le Colchicacee, Amarillidee, Geraniacee, Orobanchee, Linee, Globularie, Crassulacee,

Dipsacee, Cistinee, Droseracee, Violacee, Valerianee, Pirolacee mantengono tuttora il principale loro centro geografico nel bacino del Mediterraneo compreso l'Egitto, l'Algeria, le Isole Canarie e la zona temperata d'Europa; le Labiate, le Scrofularie nelle Verbascee, Antirrinee e Rinantee, le Campanulacee, le Ombellifere, le Caprifoliacee, le Rutacee, le Rubiacee nelle Stellate hanno i loro massimi centri geografici divisi fra il bacino del Mediterraneo, specialmente fra la Spagna colle isole Canarie ed il Caucaso. Molte infatti risultano le specie comuni fra queste due regioni, come nelle Rinantee la *Veronica digitata* Vahl. fra la Spagna e l'Anatolia, la *Pedicularis asplenifolia* Floerke, che si trova fra le Alpi ed il Caucaso, la *Garidella Nigellastrum* L. fra la Spagna ed il Caucaso, il *Viscum cruciatum* Sieb. delle Caprifoliacee fra la Spagna e la Palestina, e fra le Campanulacee la *Campanula fastigiata* Dufour, comune fra la Spagna ed il Caucaso senza esistere nello spazio infrapposto.

Le Primulace e le Plantaginee sôrte sugli avanzi delle Mirsinee hanno il loro centro geografico tanto sui Pirenei che sulle Alpi, e ritiratesi le Combretacee più al sud diedero luogo alle Onagrarie, che poterono resistere alla ribassatasi temperatura restando tuttora nelle regioni temperate ed intertropicali dei due emisferi. L'*epilobium hirsutum* L. trovasi infatti comune fra l'Europa australe, Abissinia ed Indie orientali.

La sortita di tante nuove famiglie, che per la facies dei loro generi e specie diedero una fisonomia caratteristica alla flora dell'epoca vivente, ammette necessariamente che ben grandi devono essere stati i mutamenti fra l'una e l'altra epoca nelle condizioni fisico-geografiche del vecchio mondo, e tale idea ci fa pensare naturalmente alla presistente configurazione dei continenti nell'epoca terziaria, e quale fosse in allora la divisione fra le terre e le acque. Questa difficile tesi venne magistralmente trattata dal celebre prof. Heer nella sua rinomatissima opera sul clima dei terreni terziari, che ci servirà di guida nello esporre le nostre induzioni.

Si crede in generale che a quell'epoca non fossero ancora sôrte giganti le giogaie alpine, nè il Caucaso. Sembra infatti che dove attualmente sorgono le Alpi [1] esistessero fino dall'epoca carbonifera alcune isole e scogli, che lentamente sollevandosi andarono a riunirsi fra loro successivamente, almeno fino all'epoca liassica, in guisa da costituire più estese superficie scoperte dalle onde dell'Oceano, e che durante i lunghissimi tempi dell'epoche giurassica e cretacea abbia continuato il loro sollevamento, la cui lentezza viene attestata dalle successive zone dei sedimenti rispettivi che si trovano scaglionate in ritirata dall'asse centrale alpino. Dal perfetto parallelismo delle formazioni terziarie io crederei che almeno nel Veneto le Alpi siano restate stazionarie durante tutta l'epoca terziaria, e che soltanto alla sua fine il grande colosso alpino siasi sollevato finchè giunse alla sua massima altezza, forse maggiore dell'attuale.

Il sollevamento del Caucaso vi fu contemporaneo [2], ed all'epoca terziaria ivi esisteva l'isola di un mare che metteva in comunicazione tanto al sud che al nord il Mar Caspio col Mar Nero, mentre quest'ultimo congiungevasi al Mediterraneo che alla sua volta si legava all'Oceano Indiano a traverso l'Egitto.

---

(1) *L'époque quaternaire dans le vallée du Po*, par M. G. de Mortillet, 1864.

(2) Abich. *Geolog. Grundzüge*, 1858.

Una gran parte della Siberia e della Russia era coperta dal mare comunicante col Caspio che durò anche nell'epoca del Drift e di cui fra i molti i principali laghi Aral e Baikal ne rappresenterebbero i resti.

L'Adriatico s'inoltrava per largo golfo nell'Italia settentrionale il cui asse sarebbe all'incirca la Valle del Po. Le sommità dell'Appennino esistevano forse anteriormente all'ultimo sollevamento delle Alpi, malgrado che queste restassero generalmente segnate fino dall'epoca giurassica, dappoichè il macigno (eoceno) ne costituisce l'asse centrale.

Egualmente i sedimenti marini e d'acqua dolce segnano come in Francia, Svizzera, ed Allemagna si trovassero i continenti frastagliati da seni di mare, e seminati da numerosi laghi, che in massima parte riuscivano avanzi di mari dai quali vennero successivamente separati, e le cui acque andavano perciò ognor più dissalandosi fino ad essere salmastre e dolci.

Ma se a prova della sovrapposizione delle acque terziarie sugli attuali continenti abbiamo i loro sedimenti, non esiste però una consimile prova positiva e di fatto per conoscere i continenti ormai scomparsi, che ora si trovano sotto le onde dei mari attuali, ed è perciò che più azzardata e difficile ne risulta la loro induzione. Ciò nondimeno molti sono i dati offerti dalla scienza che ci possono condurre dal noto all'ignoto.

Una gran parte del Mar Baltico era terra ferma dove vegetarono nell'epoca terziaria sterminate foreste di piante succinifere, la cui resina fossilizzandosi in ambra trovasi ora sulle stesse spiaggie del Baltico. Le foreste sotto-marine, le condizioni geologiche e paleontologiche provano che non esisteva allora il Canal della Manica, e che la Francia si univa al nord coll'Inghilterra, la quale piuttosto che essere l'aggregato di parecchie isole era una piccola parte di più esteso continente che toccava l'Islanda da un lato, e la Scandinavia dall'altro. Non esisteva allora lo stretto di Gibilterra, e pare che il Mediterraneo ivi chiuso con un istmo comunicasse coll'Atlantico per un passaggio verso il Sahara, o parallelo alla catena dei Pirenei. Il littorale africano presso Tunisi si univa a Nizza per la Sardegna e la Corsica, e Martins ha trovato che le coste dell'Africa e del Mediterraneo sotto i rapporti geologici, zoologici e specialmente botanici costituiscono una regione naturale perfettamente caratterizzata. Cosson trovò che la flora di Costantina è quasi identica a quella dell'Europa Mediterranea, quella di Orano a quella di Spagna, quella di Algeri a quella di Linguadocca e Provenza. Le esplorazioni fatte dal barone D'Anca nelle grotte fossilifere diluviane di Sicilia concordano a provare il fatto stesso presentando l'elefante, l'ippopotamo e la jena maculata, tutti tipi appartenenti alla vera fauna africana. Egualmente sarebbe indicato lo stesso fatto dai numerosi avanzi di antilopi e della fauna pliocenica di Pikermi e Baltavar, i quali tutti appartengono, per quanto risguardano le viventi specie, ad un tipo eminentemente africano. Per conseguenza le attuali Isole dell'Arcipelago greco probabilmente non sono che i residuati avanzi di un continente che si sollevava in corrispondenza al Mare Egeo.

Ma come la flora terziaria di Bolca ricorda per due terze parti gli attuali tipi indo-australi? Come quella di Chiavon-Salcedo per due terze parti ha famiglie e generi attualmente caratteristici all'America temperata e tropicale senza spogliarsi tutta-

via degli stessi tipi indo-australi che ne costituirebbero il residuo terzo? Perchè questa ultima assomiglia più alla flora americana che alla vivente europea? I pochi avanzi della flora fossile terziaria di Giava, secondo Göppert, e quelli d'America intertropicale, secondo Lesquereux, provano che all'epoca terziaria vegetavano ivi quelle stesse piante che tuttora si mantengono viventi quasi nelle stesse regioni; perciò si potrebbe in generale sospettare che, almeno in qualche periodo dell'epoca terziaria, vi fosse stata continentale contiguità fra le stesse nostre regioni e le Indie Orientali rapporto alla flora di Bolca, e fra le stesse nostre regioni e l'America rapporto alla flora di Chiavon-Salcedo, giacchè la identità delle condizioni climatiche sparse nel nostro globo è ben lungi da dare l'identità delle flore.

Senonchè sulle induzioni, tratte dall'analogia ed omologia delle flore, della preesistenza, configurazione ed ubicazione di continenti omai spariti, specialmente nei rapporti cronologici della loro scomparsa ed in quelli della loro contiguità coi continenti attuali, sembrami doversi fare alcune osservazioni.

Se infatti l'analogia e l'omologia delle specie terziarie colle viventi danno sufficiente criterio sui gradi della temperatura che in quelle remote epoche era loro necessaria per la esistenza, tuttavia parmi non possano offrire certo una irrecusabile prova per determinare con dettagliata precisione la configurazione degli antichi continenti, giacchè è ben probabile che i loro centri geografici non siano restati identici nelle due epoche terziaria e presente. Diffatti le famiglie botaniche percorrono nel loro sviluppo, secondo le condizioni climatiche, un dato cammino, che la contiguità degli antichi continenti avrebbe potuto tanto più estendere in riflesso specialmente all'incommensurabile tempo trascorso dall'epoca terziaria a noi.

Se si ammette, per esempio, l'ipotesi che una data famiglia americana ad una qualche epoca si fosse propagata ad ovest lungo un continente che in quell'epoca stessa esistesse fra l'America ed isole australi della Polinesia, e che alla fine di quell'epoca questo continente fosse scomparso, tale famiglia avrebbe lasciati i suoi resti parte in America, e parte nell'Arcipelago australe. Supposto inoltre che quest'ultimo residuo avesse successivamente continuata la sua propagazione sempre verso occidente lungo un secondo continente, che fosse esistito o continuato ad esistere nell'epoca successiva fra le Isole della Polinesia e la costa africana australe, e che alla fine di questa seconda epoca fosse pure scomparso questo secondo continente, ne risulterebbe che quella stessa famiglia avrebbe sparsi in queste tre regioni lontane e disgiunte i propri rappresentanti, i cui generi potrebbero essere comuni a tutte e tre le regioni o soltanto a due quando fossero estinti in una regione, od infine caratteristici ad una sola regione qualora si fossero estinti nelle due altre regioni. Nel caso supposto potrebbe darsi perciò che una specie fosse comune fra il Capo e l'America senza dover ritenere che vi sia stata anteriormente una contemporanea contiguità fra queste regioni, poichè l'Australia sarebbe stata disgiunta dall'America solo dopo la prima epoca e dal Capo solo dopo la seconda, e se il dubbio esiste pel fatto della comunanza delle specie quanto a maggiore ragione non lo si deve ammettere per quello della loro analogia od omologia? Egli è perciò che se si considera un qualsiasi genere terziario delle nostre regioni quali, per esempio, i generi *Albuca, Cluytia, Alcè, Protea*, ecc., che ora sono ca-

ratteristici del Capo, non si potrebbe desumere con rigorosa certezza che debba essersi effettuata la loro propagazione per diretta contiguità continentale fra le nostre regioni ed il Capo. La difficoltà del quesito starebbe per conseguenza nel conoscere quali siano stati gli antichi continenti e quale la loro configurazione secondo le epoche in cui emersero e scomparvero, cioè secondo i successivi avvenimenti geologici nei vari periodi dell'infinito tempo decorso nell'epoca terziaria. Egli è perciò che per quanto siano numerosi i dati offerti dalla scienza, pure tutto ciò che si potesse dire sui continenti dell'antica epoca terziaria sarebbe enunciato sempre quale ipotesi di un probabile vero.

Per indagare le preesistenti condizioni della geografia fisica del globo, piuttosto che l'analogia ed omologia dei generi e specie parmi essere molto più importante il fatto della comunanza delle specie stesse fra regioni lontane e divise da deserti, e da mari; ma questo fatto non potrebbe riferirsi che a cause prossime, per cui soltanto varrebbe quale criterio per indagare la geografia fisica dei primi tempi dell'epoca quaternaria: che se si volesse spingere le proprie induzioni ai vari periodi delle epoche terziarie, colle quali solo avvi comunanza nei generi, non solo basterebbe l'esame dei generi comuni, ma tale esame dovrebbe esser fatto in funzione dei rapporti e caratteri costitutivi il centro geografico della famiglia, come si ebbe a dimostrare al principio del Cap. I.

Esaminiamo primieramente il fatto delle specie comuni onde trarre le induzioni di un vero probabile sulla preesistenza di quei continenti che almeno si trovavano alla fine dell'epoca terziaria, ed al cominciare dell'êra quaternaria alla quale fa seguito forse non interrotto la presente [1].

Il fatto importante notato da E. Forbes dell'attuale comunanza di parecchie specie d'*Ericacee*, *Sassifraghe* e *Vacciniee* [2] fra l'Irlanda e le Asturie della Spagna, e per qualcuna anche fra l'Irlanda e le Isole Atlantiche farebbe supporre contiguità continentale fra queste località, che verrebbe d'altronde comprovata dalla identità nella struttura delle roccie appunto al sud-ovest della Irlanda ed al nord-ovest della Spagna; ma d'altronde le molte conchiglie fossili mioceniche di Bordeaux identiche alle viventi al Senegal proverebbero almeno che all'epoca miocenica, trovandosi pure la baja di Biscaglia, vivevano specie che ora vivono bensì nell'Atlantico, ma più al sud. Si noti inoltre che nel bacino miocenico di Vienna, il cui mare a quell'epoca comunicava col Mediterraneo, si raccolsero conchiglie marine che pure si trovano sulla stessa costa occidentale africana, dunque il Mediterraneo, che trovavasi diviso dall'Atlantico a Gibilterra, doveva essergli comunicante a mezzo di un mare che esisteva in corrispondenza all'attuale deserto di Sahara, od al di qua dei Pirenei lungo le valli dell'Ebro e del Duero, od al di là di Bordeaux a Perpignano. È probabile che all'ovest della Francia esistesse un bacino marittimo, le cui sponde all'est fosse la costa francese, al sud tutto il lato della penisola Iberica che forse si sarà prolungato di

---

(1) F. — I. Pictet. *Sur le Période quaternaire considéré dans ses rapports avec l'époque actuelle*, 1860.

(2) Vedi la Nota a pag. 63.

molto, ed al nord una linea quasi ipotenusa del triangolo in tal modo ivi formatosi, che avrebbe permessa la propagazione della flora fra l'Irlanda e la suddetta prolungazione della sponda Iberica. Esisteva perciò dove trovasi ora l'Oceano Atlantico un continente che stendevasi ad occidente fino a toccare l'America, locchè fu notato dallo stesso Edoardo Forbes tanto pei rapporti della flora che della fauna, giacchè fu il primo ad osservare il grande numero dei molluschi marini comuni fra la costa occidentale d'Europa ed orientale d'America settentrionale (1).

Le Isole Azzorre, Madera e Canarie dovevano essere contigue all'Europa piuttosto che al continente africano, per cui fra le Canarie e l'Africa deve esservi stato un braccio di mare che forse sarà stato il golfo rientrante di un più vasto mare al sud. Probabilmente ampi mari a bacino o comunicanti devono avere frastagliata la immensa superficie del continente atlantico, che lentamente abbassandosi dopo l'epoca glaciale fece irrompere per precipitosa corrente tanto le acque del bacino di Biscaglia che si procurarono un varco al Mare del Nord pel canal della Manica, quanto quelle dell'Oceano Atlantico australe nel golfo rientrante che divideva la costa Africana dalle Isole Atlantiche aprendosi a Gibilterra lo stretto pel quale entrarono nel Mediterraneo.

I molluschi viventi fino dal mioceno nel mare di Biscaglia devono essersi ritirati col ritirarsi lento della sponda stessa a mano a mano che andava scomparendo sotto le onde il continente atlantico, per cui si trovarono col tempo ridotti a vivere lungo la costa occidentale africana siccome quella che più dell'iberica conservava la temperatura dell'epoca miocenica.

Il vecchio continente comunicava coll'America anche al nord tanto ad oriente che ad occidente. Asa Gray, e Lesquereux hanno provato che fra il nord-ovest America e nord-est Asiatico vi fu all'epoca diluviana corrispondenza nelle vicissitudini subíte da queste due regioni rapporto alle condizioni fisico-geografiche e di temperatura, per modo che la loro contiguità continentale permetteva l'emigrazione dei vellosi siberiani pachidermi, fra i quali l'*Elephas primigenius* ed il *Rhinoceros tichorhinus*, i cui resti fossili si trovarono pure in America dal Canadà al mare Artico. Similmente per la corrispondenza notabile fra le due flore giapponese e nord-americana, per la loro distribuzione geografica, per le molte specie comuni fra queste due regioni, e per tante altre circostanze geologiche e paleontologiche si ammette esservi stata contiguità presso lo stretto di Bhering, e probabilmente per un vasto continente di cui le isole Aleutine e Kurili ne rappresenterebbero i residuati avanzi. Esaminando inoltre la Scozia, le isole Shetland e la Norvegia meridionale si scorge che tanto la struttura geologica quanto la flora concordano ad ammettere la loro contiguità. Ora le isole Shetland, Ferroe e l'Islanda non hanno neppure una specie che particolarmente loro appartenga, ed i loro tipi ricordano l'America piuttosto che l'Europa. Nelle più vicine isole Shetland le forme europee rappresentano un quarto della flora, nelle Ferroe un settimo, e nell'Islanda un decimo; e qui si noti particolarmente che in questa ultima

(1) Ed. Forbes ne trovò 66 specie comuni, osservando l'importante fatto che sono littorali piuttostochè pelagiche. Sopra queste 66 specie ben 51 se ne trovano fossili nel Drift dell'Inghilterra.

parecchie specie sono comuni alla Scandinavia senz'essere nelle isole Britanniche, per cui si desumerebbe che vi fossero pervenute per un continente che univa la Scandinavia alla Islanda. L'Islanda ha pure parecchie specie comuni colla Groenlandia, e l'illustre Martins ritiene che l'originaria provenienza della flora di queste regioni sia l'America boreale, giacchè le specie americane costituiscono tuttora un terzo nella Islanda, un sesto nelle isole Ferroe, ed un dodicesimo nelle isole Shetland, mentre forse l'*Eriocaulon septangulare* delle Ebridi e la *Spiranthes cernua* dell'Irlanda meridionale sarebbero tuttora resti delle specie americane.

Si ritiene generalmente che al massimo sollevamento delle Alpi corrisponda l'epoca glaciale; le ligniti di Scozia, Scandinavia, di Dürnten ed Utznach in Isvizzera, frapposte a due depositi erratici dell'epoca glaciale, attestano che due furono le epoche gelide, frammezzo alle quali le ghiacciaie si ritirarono per dar vita alla flora dei pini, degli abeti, dei melezi, dei tassi, betulle e quercie che appunto costituirono i suddetti banchi di lignite. Sembra perciò che le Alpi abbiano raggiunto primieramente un grande sollevamento, e che poi si siano ribassate per rialzarsi di nuovo ad un'altezza minore, quale sarebbe l'attuale: alle due fasi di questa duplice oscillazione sarebbero dovuti i due diluvium antico e moderno.

Le Alpi perciò all'epoca glaciale sarebbero state nella media Europa il centro di dispersione dei massi erratici e la regione dalla quale partivano con diverse direzioni le antiche ghiacciaie alpine. Tali condizioni di temperatura tanto più esercitavano la loro massima influenza nelle regioni subartiche, e siccome nella Scandinavia in generale si mantennero a nudo le roccie paleozoiche, che mai vennero ricoperte dai mari, così in essa per la prima volta la flora pliocenica potè spogliarsi per le nuove condizioni di temperatura delle forme terziarie, onde ridursi a quelle della flora quaternaria ed attuale. Ivi perciò ebbe luogo l'elaborazione delle specie terziarie per quella spontanea evoluzione che riconosce la sua causa nell'attitudine alla variabilità, per cui dallo stato statico passando le varietà allo stato dinamico trovarono novelli adattamenti a resistere alle nuove condizioni dei mezzi, nonchè quei nuovi caratteri che diedero la fisonomia alla flora quaternaria e vivente.

Nella Scandinavia infatti le numerose rigature sulla superficie delle roccie attestano lo sfregamento subíto dallo scorrere delle antiche ghiacciaie (come attualmente si scorge nella Groenlandia), che ne devono avere ricoperta la superficie fino dall'epoca postpliocenica. Ne successe poscia uno sprofondamento che venne valutato circa di 500 piedi al disotto del livello attuale, per cui le zone più basse (*osar* di Svezia e terrazzi norvegici) trovavansi bagnate da un mare, i cui sedimenti marini danno fossili che ora sono essenzialmente artici [1]. Questo mare ad oriente si dilungava d'assai fino a comunicare coll'Adriatico [2]. A questo sprofondamento successe un sollevamento

---

(1) Negli *osar*, o terrazzi svedesi presso Gothemburg trovansi bene conservate molte conchiglie, fra le quali il *pecten islandicus*, l'*arca glacialis*, ecc, che ora vivono in un mare profondo delle regioni artiche.

(2) Il *Nephros norvegicus* L., che trovasi nelle massime profondità del Quarnero potrebbe fornirne la prova. Il Pollini accenna trovarsi sulle acque del Tartaro e del Po il *Pleuronectes flexus* L., che fa parte secondo Linneo della fauna svedese, e che in qualunque modo sarebbe specie marina.

fino all'attuale altezza, che fece l'effetto di separare il Baltico dal Mare Glaciale, ed è importante il fatto pei rapporti cronologici che in quest'ultimo inalzamento la temperatura piuttosto che ribassare ebbe ad elevarsi (1).

Escher de la Linthe per ispiegare la fine dell'epoca gelida creò l'ingegnosa teoria del vuotamento di un mare che all'epoca post-pliocenica copriva il gran deserto di Sahara, ed i chiarissimi Desor, Hirsch e Garnier visitarono il deserto e ne trovarono la conferma nel suolo pregno di sale marino e d'infiniti avanzi di molluschi ora viventi nel Mediterraneo, quali il *Buccinum*, il *Cardium edule*, ecc. Trovandosi perciò sotto l'Equatore una vasta superficie riflettente anzi che assorbente, potè giungere alle gelate regioni dell'emisfero boreale il primo spiro del foehn e scirocco prodotti dall'azione calorifera riflessa sulle ardenti sabbie dell'antico fondo di mare cangiato in deserto e sferzato dai cocenti raggi di un sole equatoriale. Il sollevamento della costa africana resta accusato ad ovest, per cui il vuotamento si fece al lato orientale, ed i laghi salsi della Tunisía ne indicherebbero tuttora le traccie. Le condizioni idrografiche quindi vennero ivi mutate, e forse a tale mutamento è dovuta l'esistenza degli estesi laghi al Sudan, dappoichè le antiche riviere che sboccavano nel mare di Sahara, non avendo più scolo, formarono probabilmente il gran Lago di Tsciad riconosciuto da Barth nel 1849 e misurato da Baker nel 1864 in miglia geografiche quadrate 760, il Tanganyka scoperto da Burton nel 1858 ampio circa 1200 miglia inglesi quadrate, il grande Nyanza scoperto da Speke e Grant nel 1861 dell'ampiezza di circa 2000 miglia quadrate geografiche, nonchè il lago colle vaste paludi al nord-ovest di Louta-Nzighi esplorato da G. Baker nel febbrajo 1864 e calcolato dell'area 1400 miglia geografiche quadrate.

I numerosi alvei di antichi torrenti ora costantemente in secco provano l'inalzamento della costa africana e la direzione del movimento ascensionale, giacchè fra gli altri l'alveo che segnerebbe la regione avvallata d'Inghargar, al dire di Enrico Duveyrier, presenterebbe l'aspetto del letto di un grande fiume omai scomparso, che lungo la sua direzione mostra ora a destra ed ora manca le secondarie valli tributarie, per modo a segnare nella pianta idrografica le condizioni idrauliche di una grande riviera sboccante ad oriente.

Cionullameno si crede che il vuotamento del Sahara non sia stata la sola causa della fine dell'epoca glaciale, e meno che essa sia stata di un effetto parziale e ristretto al vecchio mondo. La polvere d'infusori caduta in tempo recente per meteora nell'Europa centrale proverebbe che per la rivoluzione diurna la temperatura media europea sarebbe influenzata dalle condizioni atmosferiche dell'America meridionale, e perciò il fenomeno del Sahara si riferirebbe piuttosto a causa mondiale e ad effetti generali. Forse il sollevamento di una parte del continente meridionale di America potrebbe tanto meglio spiegare la fine dell'algido clima, qualora la soluzione del quesito non restasse nella serie dei fenomeni cosmici dovuti all'eccentricità dell'orbita terrestre (2).

---

(1) Ed. Claparède, *L'époque glaciaire en Scandinavie*, 1862.

(2) Heer, *Flora miocena delle regioni polari*, 1867.

Probabilmente l'effetto dell'azione calorifera non dev'essere stato così lento come lento fu l'inalzamento dell'Algeria, poichè i grandi depositi del loess e del terreno diluviano moderno attestano quanto grandioso dev'essere stato il fenomeno dello spaccarsi tuonante della gelata crosta, e quale sia stato il corso torrenziale delle acque diluviane a quell'epoca.

Prima perciò dello spiro delle tepide aure il vasto continente scandinavo, che si estendeva all'Islanda e alle Isole Britanniche, era, oltre le Alpi, un secondo e più potente centro da cui partivano quali irradiazioni, siccome da comune origine, tutte le specie artico-alpine, che, numerose nelle famiglie delle *Cariofillee*, *Sassifraghe*, *Leguminose*, *Giuncacee*, *Crucifere*, *Ranunculacee*, *Rosacee*, *Ericacee*, *Primulacee*, *Ciperacee* e *Graminacee* popolarono le sommità più elevate del nostro continente, quali i Crampians, i Pirenei, le Alpi ed i Carpati.

I massi erratici Scandinavi che s'irradiarono al sud indicano le morene terminali delle antiche ghiacciaie all'epoca gelida, non che le vie percorse. Essi attestano inoltre il modo di propagazione delle specie artiche, le quali, giunte al contatto delle giogaie alpine, vi si poterono sviluppare e propagare, e le molteplici specie artico-alpine delle catene montuose sunnominate, compresi il Giura e l'Hartz, ne sarebbero la evidente prova.

La flora quaternaria restò artica sulle sommità montuose, dalle quali alle volte discese in colonie per le valli al piano. La flora quaternaria del piano perciò restò composta per poca parte dalle suddette colonie di specie alpine, ma per la maggior parte si costituì di specie provenienti dalla antica flora terziaria, la quale restando al sud dell'antico continente si modificò alle forme dei tipi relativi alla zona temperata, e siccome l'Asia temperata presentava più continuo ed esteso continente, così la flora modificata potè ivi maggiormente estendersi e propagarsi fino a noi, per modo che la flora vivente del piano nelle nostre regioni ebbe prevalente la fisonomia caratteristica della flora asiatica temperata, non mancando per altro le specie modificate anche dell'Europa australe, le quali dopo l'epoca gelida poterono avanzarsi verso il nord.

È importante osservare che questa flora artico-alpina d'Europa trovasi pure al Labrador e sulle montagne degli Stati Uniti, per cui la maggior parte delle specie comuni fra il vecchio e nuovo mondo sono appunto le piante boreali ed alpine; e questo fatto concorre con tanti altri a provare la contiguità al nord del vecchio col nuovo mondo al principio dell'epoca quaternaria. Le stesse faune quaternaria e pliocenica del Nord-America aggiungerebbero novella prova di tale contiguità, giacchè oltre trovarsi comuni al nord dell'Asia e dell'America il Mammouth ed il Bisonte, la fauna pliocenica di Nebraska, secondo il D.r Leidy, darebbe l'*Equus excelsus* e l'*E. perditus* con dentizione eguale al vivente d'Europa, mentre si sa che questo fu importato in America dopo la sua scoperta. Lo stesso D.r Leidy osserva che la fauna pliocenica del Nord-Ovest America si avvicina molto più alla fauna quaternaria ed anco recente di Europa, piuttostochè a qnella che attualmente vive in America.

Sembra, dice Lyell, che volendo studiare la genealogia dei quadrupedi di specie estinta, che si rinvengono nel terreno quaternario del vecchio mondo, si debba cer-

care in America gli anelli che mancano fra le specie, ed i generi. E qui mi sia permesso di osservare per incidenza rapporto alle trasformazioni delle specie quanto fu già detto per la flora fossile, cioè come la paleontologia vada riempiendo ogni giorno quelle lacune che l'insufficienza delle indagini lascia fra i generi e specie estinte. La fauna di Nebraska offrì cogli elefanti e rinoceronti fossili di specie europea le specie intermediarie che servirono di transizione alle attuali specie viventi americane. L'*elephas primigenius* (mammuth), secondo Falconer, non sarebbe che l'estremo di un tipo che ha per altro estremo il mastodonte, e ben ventiquattro specie di elefanti fossili ne demarcherebbero i passaggi. Fra i solipedi il dott. Leidy contò a Nebraska ben dodici specie appartenenti a sette generi nella sola tribù dei cavalli. Ad eguali risultati condurrebbe lo studio del genere *Rhinoceros*, fra le cui molteplici specie fossili si nota il *R. nebrascensis* che avrebbe i molari del rinoceronte, e gli incisivi e canini del tapiro. Quale specie intermediaria trovò Leidy il genere *Titanotherium* che servirebbe di transizione fra il rinoceronte ed il paleoterio, siccome il genere *Orcodon* fra i suini ed i ruminanti, nonchè il genere *Procamelus* che sarebbe affine più al camello del vecchio mondo che al lama caratteristico del nuovo. Gli stessi anelli di congiunzione vennero offerti pure dalla fauna pliocenica di Pikermi in Grecia, ove il celebre Gaudry trovò il *Mesopithecus pentelicus* avente il cranio del *Semnopithecus* e le membra del *Macacus*, il *Symocion* che unirebbe la famiglia degli orsi a quella dei cani, tre specie di viverre che legherebbero la jena al zivetto, il *Mastodon pentelicus* che servisarebbe di unione fra i due sottogeneri *M. trilophodon* e *M. tetralophodon*, e tre specie di rinoceronte, fra le quali l'una col cranio del bicorne del Capo e colle membra del *R. camus*, l'altra affine al *R. sumatrensis*, e la terza che lega il *R. tichorhinus* al vivente, ed egualmente trovò le specie intermediarie fra l'*Hipparion* ed i cavalli viventi, nonchè quelle fra le antilopi. Ma basti su di ciò, chè il vasto argomento ci porterebbe troppo lungi.

Ritornando alla flora si scorge, come dall'esame delle specie comuni fra regioni lontane e disgiunte nei rapporti della distribuzione geografica delle famiglie nei loro generi e specie, secondo le traccie luminose di De Candolle, nella sua opera immortale di geografia botanica, si ottengano risultati ben importanti, e come le ipotesi dei celebri Forbes, Lyell ed Hooker padre e figlio col cumulo dei dati scientifici possano acquistare col tempo maggiore fondamento di un più probabile vero. Solo il concordante risultato dei dati geologici e paleontologici confrontati coi caratteri della flora delle varie regioni potranno corroborare le fatte ipotesi, e gli studi fatti in questi ultimi anni allo scopo sempre di tali ricerche nelle varie parti del globo, specialmente nei molti arcipelaghi del Grande Oceano compresa l'Australia, potranno tanto più fornire il pieno delle prove sulla preesistenza degli antichi continenti. Come, per esempio, potrebbesi spiegare il fatto di ben 77 specie comuni, quali furono riscontrate da Hooker, fra la terra di Van Diemen, la Nuova Zelanda e l'America Australe? Solo la contiguità continentale può essere la principale causa della corrispondenza di una flora tra regioni così lontane. Mi sia perciò lecito di tentare la indicazione di tutti quei continenti che dalla comunanza di molte specie e dalla corrispondenza nella facies delle rispettive flore potrebbero offrire le probabilità di una ipotesi.

Sembrerebbe che il continente asiatico oltre ad estendersi al nord, come sopra si disse, si prolungasse pure nell'angolo sud-est all'arcipelago Indiano, per cui le Isole della Sonda non ne rappresenterebbero che i residuati avanzi. Questo continente avrebbe continuato anche verso occidente quasi parallelamente all'equatore fino a toccare l'Africa, propagando il carattere della sua flora all'Arabia, che allora prolungavasi più al sud, ed all'Abissinia. All'altezza del Capo Cormorin ed al Ceylan sembra staccarsi dal suddetto continente una seconda terra che prolungavasi alle Isole Maldive, Sechelles di Francia e Madagascar. La flora del Madagascar infatti corrisponde più a quella della penisola indiana che all'africana. Allo sprofondarsi di tale continente potrebbe essere dovuta la irruzione avvertita da Humboldt (1) dell'Oceano australe attraverso lo stretto di Babel-Mandeb che diede origine al Golfo Arabico.

L'Africa australe avrebbe una flora così distinta e speciale che non puossi in generale precisare la sua provenienza, nondimeno alcune poche specie comuni, e la presenza di certi gruppi naturali di famiglie botaniche, quantunque compariscano con forme differenti pei nuovi generi e specie, pure si potrebbe ammettere che ad un'epoca più o meno remota vi fosse stata una qualche comunicazione fra il Capo e l'Australia al sud-ovest (2), e forse pure fra il Capo ed una terra australe dell'Atlantico.

Lo stesso continente al sud-est Asiatico si sarebbe prolungato puranco ad oriente verso l'arcipelago della Polinesia per cui, le Filippine avrebbero comunicato colle Isole Salomon e Nuova Caledonia, la quale sarebbe stato il capo australe di una terra pure ad oriente che avrebbe toccato l'America equatoriale, e di cui le infinite isole dei molteplici arcipelaghi di Fidji, Tonga, Taiti, Gallapagos, ecc. del Grande Oceano ne sarebbero i residuati avanzi, avvertendosi che la flora di Taiti avrebbe pure grande corrispondenza anche con quelle delle Isole Havvay (Sandwich).

Or come sopra venne accennato, mentre le terre più australi della Nuova Olanda al sud-ovest mostrerebbero una qualche analogia nella loro flora col Capo, quelle invece al sud-est della terra di Van-Diemen mostrerebbero una corrispondenza nella loro flora colla Nuova Zelanda, la quale d'altronde possede molteplici specie comuni coll'America australe al Chilì e Patagonia (3), per cui si potrebbe pure sospettare una qualche comunicazione continentale fra queste due lontane regioni. Finalmente non puossi a meno di rimarcare una notevole corrispondenza tanto nella facies delle flore, quanto nello sviluppo delle rispettive famiglie, nonchè il fatto della comunanza di molte specie fra il Brasile ed il Senegal con Guinea, per modo che si potrebbe sospettare la loro comunicazione tanto direttamente fra il Brasile e la costa occidentale africana presso l'equatore, quanto indirettamente a mezzo di una terra che si legava allo stesso continente atlantico.

Le apparenti anomalie nella distribuzione geografica delle flore palesano le vicissitudini fisiche subíte dal nostro globo nelle passate epoche geologiche, ed il regno

(1) *Cosmos*, pag. 104.
(2) Hooker, *Flora of Tasmania*, 1860.
(3) Hooker, Opera succitata.

vegetale ebbe perciò una storia lunga e piena di avvenimenti. Per quanto venne sopra accennato nel presente riepilogo, e per quanto specialmente si espose quando si trattò sopra ciascuna famiglia in particolare, abbiamo veduto che le famiglie terziarie hanno attualmente i propri centri geografici in certe determinate regioni, mentre le famiglie quaternarie seguono leggi totalmente diverse nella loro geografica distribuzione, ed è ben singolare che tali centri geografici delle famiglie terziarie si trovino quasi costantemente appunto agli estremi di quelli stessi ed attuali continenti, sui quali, in base della comunanza delle molte specie fra regioni lontane e disgiunte, cadrebbero le ipotesi della loro prolungazione per altri continenti omai scomparsi, per modo che tali estremi ne segnerebbero quasi il luogo dell'avvenuto loro sprofondamento.

Difatti tanto i massimi centri geografici delle famiglie terziarie, quanto le ipotesi alle quali ci condusse la comunanza delle specie cadono appunto in America orientale, dagli Stati Uniti al Brasile, od in Asia al suo estremo sud-est comprese le Isole dell'Arcipelago Indiano, Nuova Olanda e Polinesia, o finalmente in Africa in tre regioni diametralmente lontane e disgiunte, cioè al Capo, alla Guinea con Senegal, ed all'Abissinia (Vedi pag. 119). La coincidenza di questi due fatti non può a meno di meritare un più profondo studio e di avvalorare le avanzate ipotesi, finchè il numero dei dati offerti dalla osservazione permetta levarle dalla sfera ipotetica per metterle in quella dei fatti accettati dalla scienza.

Ora noi abbiamo veduto come dalla flora artica provenne l'alpina, e come quella del piano provenne dalla miscela di questa colla flora risultante dalle forme modificate della residuata flora terziaria, la quale si conservava tuttora al principio dell'epoca quaternaria in pochi tipi di tinta americana. Diffatti i chiarissimi signori Gaudin, Strozzi, Mandralisca e Saporta provarono che nell'epoca quaternaria, quando si formarono i travertini di Roma, Toscana, Provenza e delle Isole Lipari, trovavansi ancora le ultime vestigia della flora terziaria con tinta americana, siccome nel *Liquidambar*, nel *Populus Fraasii*, nella *Phœbe Barbusana*, nei *Lauri* delle Canarie, nei *Iuglans* e nelle *Thuje*, tutte specie omai estinte, notandosi che in quello stesso periodo avevasi la fauna dei grandi mammiferi pachidermi di specie estinta e che alle loro ossa fossili trovansi pure associati numerosi gli avanzi dell'umana industria, per cui l'uomo viveva all'epoca diluviana, e fu spettatore dei grandiosi avvenimenti allora successi nel nostro pianeta.

I grandi risultati ottenuti da Boucher de Perthes, Lartet, Prestwich, Falconer, Owen, e tanti altri celebri naturalisti nell'Europa occidentale, specialmente al nord-ovest della Francia e sud-ovest dell'Inghilterra già registrati dalla scienza, e l'importanza data alla paleoetnologia in questi ultimi tempi a merito del celebre G. de Mortillet, aumentarono ogni giorno più il numero di dati che valgono a confermare la grande antichità dell'uomo; ed è notevole che appunto l'estremo nord-ovest del continente europeo abbia offerto almeno finora il maggior numero di prove sull'esistenza dell'uomo diluviano, cioè appunto in quelle stesse regioni dove la fauna e la flora diedero tanti dati scientifici da suggerire a Forbes, De Candolle, Lyell, Heer, ecc. l'ipotesi della loro contiguità cogli Stati Uniti d'America a mezzo di un continente atlantico; ed egual-

mente come la flora e la fauna lasciarono tanti rapporti di corrispondenza fra queste due regioni, così pure l'umanità allo sprofondarsi dell'Atlantide lasciò tanto alla costa orientale dell'America settentrionale, quanto al nord-ovest europeo i resti di quelle popolazioni atlantiche, che si ritiravano a mano a mano che l'Atlantide andava abbassandosi dal sud al nord, come ebbe ad avvertire lo stesso celebre prof. Heer; ed è perciò che si avrebbe una qualche ragione a sospettare che i resti fossili dell'uomo diluviano al nord-ovest europeo corrispondessero a quelle antiche popolazioni americane, che dagli Stati Uniti alle Antille vivevano prima della scoperta, giacchè quelli e queste sarebbero appunto i residuati avanzi delle popolazioni atlantiche; ma tale ipotesi va sempre più entrando nella sfera del vero, dappoichè appunto i crani d'Engis, di Neanderthal e di Gibilterra (1), nonchè il cranio dell'Heraut trovato recentemente da Sabatier sembrano appartenere al tipo *caraibo,* cioè al tipo dolicocefalo, che, secondo Anders Retzius, è appunto il tipo dominante alle Antille ed a tutta la costa orientale d'America; avvertendosi che pei dati geologici, paleontologici e botanici le isole delle grandi e piccole Antille costituirebbero una sola regione, di guisa che l'America settentrionale sembra essersi prolungata al sud-est a mezzo di un continente già scomparso, del quale queste isole ne sarebbero gli avanzi (2).

Il linguaggio, secondo Humboldt, è una parte integrale della storia naturale dello spirito, poichè rappresenta sempre tuttociò che lo spirito risente dalle circostanze locali; esso si lega quindi al suolo, al clima, al cielo, e le due sfere della natura fisica e della intelligenza o del sentimento si legano a vicenda.

La linguistica, per conseguenza, l'antropologia e l'etnologia potrebbero concorrere a far conoscere quei profili indecisi che si sfumano nelle tenebre dell'epoca antistorica, e quando potrassi avere il complesso di tutti gli idiomi, e specialmente quelli delle innumerevoli tribù che nell'Africa, nell'Asia e nell'America sono tuttora sconosciuti, si potrà risalire colla filologia comparata dal noto all'ignoto per una serie non interrotta di fatti. Questi rami scientifici perciò sono tuttora in via di formazione, e ciascun giorno sorgono degl'ingegni distinti che, novelle faci, rischiarano la via del vero. Il vago è il carattere dei miti, ed il vero è adombrato dai simboli, e gli uni e gli altri non ponno a meno di rilevare l'antica origine delle primitive idee di cosmografia, e di fisica. La tradizione dei miti, delle favole, dei proverbi, e le tradizioni leggendarie dei popoli primitivi sono della massima importanza, poichè il nascosto vero viene depurato e consacrato dalla filosofia della storia. Allargata ogni giorno più la sfera della storia l'uomo potrà penetrare ognor più addentro negli strati nebulosi condensati dai simboli, miti e leggende dei popoli primitivi.

Secondo Olfried Müller la disparizione della Lictonia (Leuconia) restò una tradizione mitica della Samotracia, che si lega alla inondazione di una grande contrada.

Ora tutti i dati geologici, paleontologici e botanici si accordano all'induzione dello sprofondamento di un vasto continente in corrispondenza all'attuale mare Egeo, di cui, come sopra si disse, le isole dell'arcipelago greco rappresenterebbero gli avanzi.

---

(1) Prof. Geo. Busk. *The Reader*, 25 Juillet 1864.

(2) De Candolle. *Géogr. botanique.*

La tradizione conservata da Platone nei dialoghi di Crizia e Timeo sulla sparizione dell'Atlantide sembra sia stata una leggenda importata in Grecia da Solone che l'ebbe dalla casta sacerdotale egiziana, la quale rappresentava la civiltà e la sapienza di questo antichissimo paese (1), ed infatti dallo studio e confronto delle flore antiche e recenti, e dalla corrispondenza dei fatti paleontologici e geologici (2) la tradizione ricevé conferma scientifica, che tanto più resta comprovata dai risultati ottenuti nelle indagini dell'epoca quaternaria sull'uomo diluviale e sull'umana industria.

Parimenti prese ad esame le ipotesi sopra enunciate anche sugli altri continenti sotto i rapporti generali della linguistica, etnologia ed antropologia, potremo vedere che in complesso i dati risultanti piuttosto che contraddirle concorrebbero invece ad una qualche conferma.

Noi abbiamo veduto che la flora dell'Africa australe presenterebbe caratteri così distinti e speciali da non precisarne la sua provenienza, e che essa mostrerebbe solo qualche affinità colla flora del sud-ovest dell'Australia. Similmente l'etnologia, e l'antropologia indicherebbero una eguale corrispondenza; ed infatti i pazienti studi del dott. Krapf, missionario inglese al Zanguebar, provano che le numerose lingue del Capo e della costa orientale d'Africa appartengono al solo tipo *Souhâheli*, che è il Cafro, il quale si stacca tutt'affatto da tutti gli altri idiomi dell'Africa. Anders Retzius riconoscendo che tutte le razze africane sono dolicocefale, pure trovò che gli Ottentotti, Boschimani, Cafri avrebbero forme speciali che si staccano dalle altre razze africane, e che piuttosto ricorderebbero con lontana analogia alcune razze inferiori dei Negritos australi specialmente i Dayak di Borneo. Tali caratteri speciali a questa regione africana e distinti fra tutte le altre regioni concorrono a confermare la preesistenza di un continente che legava il Capo col sud-ovest dell'Australia (3). D'altronde l'infrapposta terra di Kerguelen ed Aukland della Nuova Zelanda mostrerebbero, secondo Hooker, una grande affinità nella flora coll'estremo dell'America australe, per cui si potrebbe supporre collo stesso insigne botanico e collo stesso Darwin, che tale continente australe si estendesse verso un punto intermediario fra queste regioni nella direzione delle isole antartiche.

I Missionari americani e Du Chaillu, il celebre cacciatore di gorillas, asseriscono che, eccettuati gli Ottentotti, tutte le diverse tribù della costa occidentale dell'Africa, cioè al Gabon, non parlano punto il Souhâheli, ma lingue che semplicemente gli sarebbero affini, osservando che fra queste si distinguono certi idiomi, siccome il M'Pongwî, quale lingua precisa, in cui, quantunque non abbia la parola scritta, pure

---

(1) Anders Retzius, *Blick par ethnologicus närvarande staondpunkt*, ecc. Christiania, 1857.

(2) Ed. Forbes, *Sui molluschi dell'Atlantico*, ed I. Richardson, *Sui vertebrati, e sui pesci dell'Atlantico.*

(3) L'aggiustatezza del giudizio di Anders Retzius ebbe successivamente conferma dagli studi fatti nella stessa Australia. Abbiamo infatti veduto che ad eguali risultati venne pure il dott. Hooker coll'esame della flora vivente; ma l'ipotesi sulla probabile contiguità preesistente fra il Capo e l'Australia sud-ovest riceverebbe ora maggiore riprova, dappoichè mi venne dato di scorgere nell'Annuario geografico, 1867, di Vivien de S. Martin, una Relazione antropologica pubblicata a Melbourne da Gedeone G. Lang di Sidney, il quale dopo un soggiorno per undici anni ai confini dello Stato Vittoria coi negri ha potuto riconoscere che gli aborigeni australi mostrerebbero molte affinità ed analogie antropologiche da un lato coi Negritos di razza inferiore, e dall'altro coi Boschimani dell'Africa australe.

si conservarono le forme grammaticali precise e regolari. La ricchezza d'altronde delle parole, la molteplicità dei proverbi, favole, apologhi, storie che si trasmisero per tradizione indicano gli effetti di una lingua assai antica. Ciò farebbe naturalmente pensare che questo fosse il resto di una grande popolazione più antica vissuta sopra un continente che fosse esistito fra il Brasile e la Guinea, siccome sopra venne accennato in via d'ipotesi per l'affinità delle flore.

Al lato opposto, in Abissinia, il fondo delle popolazioni presenta il tipo etiopico arabo-semitico differente affatto dalle popolazioni dell'Africa occidentale, che parla il *Tigrè* che è la formazione moderna dell'antico *gheez* che più non esiste, siccome il latino fra noi. Ora si sa che la lingua *gheez* è un ramo della grande famiglia delle lingue arabo-semitiche (1), e che i popoli dell'Abissinia dal Tigrè ai Gallas del sud, i Bedzas della Nubia, le tribù di Beni-Amér, di Baza e Barca parlano lingue più o meno commiste, che mano mano per linguaggi intermediari servono di transizione fra il *Tigrè* di provenienza arabo-semitico ed un tipo assai diverso appartenente ai popoli Berberi. Per conseguenza i popoli della Nubia, bacino medio del Nilo, Kordofan, Ovadai, Senaar, Sudan orientale ed occidentale, regione dei grandi laghi, Nigrizia centrale non sarebbero, secondo Munzinger e il dott. Barth (2) pei lunghi studi fatti sui luoghi, che una catena immensa di popoli congeneri, i di cui estremi sarebbero rappresentati ad est dal gruppo dei popoli Gallas, e ad ovest dal gruppo dei Berberi dell'Atlante. Agli stessi risultati concordano i dati della fauna e specialmente della flora, giacchè l'Abissinia presenta una grande corrispondenza coll'Arabia e fino colle Indie, per modo da ritenerne la contiguità a mezzo della prolungazione al sud dell'Arabia, come fu sopra accennato.

Fra i Berberi dell'Atlante, detti anticamente Numidi, Libi o Mauri, il più importante ramo è quello dei *Touareg*, la cui originaria derivazione è confusa nelle tenebre dei tempi, ma che ebbero storia, tradizioni, leggende a parte, e che dominarono ad un tempo da Marocco a Tunisi; dopo l'invasione degli Arabi ne fu spezzata la loro nazionalità, per cui fu facile ai Turchi averne la dominazione, e costringere gli antichi *Touareg* a rifuggirsi sulle inaccesse sommità dell'Atlante, o sulle vaste e lontane oasi del deserto. Ora dietro le ricerche recentemente fatte in Algeria si scoprirono le grandi affinità che, concordemente ai dati botanici, geologici ed antropologici, esisterebbero fra gli aborigeni dell'Africa settentrionale e l'Europa, ed i molti *cromlech* o *dolmen* scoperti in questi ultimi tempi ed illustrati da Gilbert (3) ne danno evidente prova, dappoichè le loro forme sono identiche a quelle dei *dolmen* che si trovano nelle regioni celtiche di Europa, nonchè nella Siria ed Indie dell'Asia.

L'antropologia studiata in questi ultimi tempi sulla forma dei crani ci portò ad una sfera più larga ed a conclusioni più ardite. Anders Retzius non esita ad ammettere che le popolazioni dell'Africa settentrionale, i Mauri, i Copti, Tuarik, ecc. ab-

---

(1) W. Munzinger, *Ostafrikanische studien.* Sciaffusa, 1864.

(2) *Mittheilungen*, 1863, N. 10, pag. 372.

(3) I. T. Gilbert, *On certain cromlechs in Northern Afrika. Proceding of the Royal Irisch Academy.* Vol. VIII. pag. 117.

biano comune origine dalle popolazioni atlantiche e segnatamente dai *Guanchi* delle Isole Canarie, che furono trovati appartenere per indubbi caratteri al tipo *Guaranis* del Brasile, il quale, alla sua volta, riconosce la sua provenienza dall'antichissimo tipo caraibo, che trovasi disseminato nelle sue ramificazioni lungo la costa orientale delle due Americhe, e che nella sua purezza trovasi tuttora alle Antille benchè prossimo a spegnersi.

Fra le popolazioni delle Isole Canarie e quella delle Antille, fu trovata infatti una sola e medesima forma di cranio dolicocefalo, essendovi inoltre analogia anche nella tinta della pelle, capegli, e fino dei tratti del viso e del corpo; e come Morton asserisce che gli antichi Egiziani (Mizraimites) furono gl'intermediari fra le razze Indoeuropee e Semitiche, così Retzius crede che un ramo semitico possa essere stato pure intermediario fra la razza atlantica (Guanchi) ed i Berberi dell'Africa settentrionale.

Inoltre se il tipo dolicocefalo estendesi sulla costa orientale d'America dal Canadà all'Uraguai, così fu riscontrato all'opposto che nell'America occidentale, cioè dalle Isole Kurili allo stretto di Bhering, America Russa, Oregon, Messico, Perù, Bolivia, Equatore, Chilì, Pampas, Patagonia fino alla Terra del Fuoco predomina il tipo brachicefalo prognato.

Ora dagli studi di Latham e Retzius si pervenne a riconoscere che avvi una significante corrispondenza ed analogia fra quelle popolazioni asiatiche che sono rappresentate specialmente dai Mongoli, Tartari, Tartari Mandsciù e Turchi, i quali sarebbero compresi dalla grande famiglia turoniana, che apparterrebbe allo stesso tipo brachicefalo prognato d'America occidentale, per cui vennero chiamati anzi da Latham Mongolo-Americani. La stessa Sezione etnologica dell'Associazione britannica di Glascow riconobbe infatti che i molti esemplari Aztechi del Messico avevano tutti i caratteri del tipo mongolo-calmucco, siccome allo stesso tipo appartengono pure l'Oregon e tutte le razze dai crani brachicefali che si addentrano nel Missouri, Michigan, ecc. dell'America settentrionale. Fu pure osservato che il costume di comprimere l'occipite e deformare il cranio, usato tradizionalmente fra le varie tribù brachicefale dell'Oregon e d'America occidentale, trovavasi pure in uso fra gli stessi popoli asiatici sunnominati. Li signori dott. Ranthke e Fitzinger fanno osservare che Ippocrate, Strabone ed altri antichi autori parlano delle deformazioni artificiali del cranio usate presso gli Sciti d'allora, e presso altri popoli d'Oriente. Studiati alcuni crani degli antichi Avari, discendenti dai Turchi degli Urali, furono trovati con questa deformazione. Rilevasi da Thierry che gli Unni discendenti dai Mongoli avevano lo stesso costume, ed i molti crani trovati in Savoja, Svizzera e Bassa Austria ne offrono le evidenti prove.

Ma l'Asia non manca pure del tipo dolicocefalo tanto ortognato quali sarebbero gl'Indiani, i Persiani, Arabi e Giudei, che prognato del quale ora solo ci occupiamo. A quest'ultimo tipo dolicocefalo prognato apparterrebbero i Tongusi ed i Chinesi propriamente detti prima della invasione tartara. Ora come pervennero in mezzo a popoli brachicefali dell'Asia questi popoli appartenenti ad un tipo così diverso quando non si voglia ammettere la originaria loro provenienza da una regione straniera? E quale è la regione più prossima che abbia il tipo dolicocefalo prognato?

Abbiamo veduto che il tipo dolicocefalo appartiene alla costa orientale delle due Americhe; ora fu osservato che a questo medesimo tipo apparterrebbero pure tanto i Groenlandesi che gli Esquimesi dell'estremo nord-est America, ma questi si distinguono, secondo Eschricht ed Ibsen, nelle forme della loro testa per caratteri affatto speciali, i quali mostrano molta analogia, secondo pure Blumenbach e Retzius, al tipo craniale del popolo Tonguso. Parimenti l'esame dei molti esemplari chinesi che si possedono nel Museo di Stoccolma indussero Retzius ad ammettere una grande rassomiglianza nella forma del loro cranio a quello tanto dei Tongusi, quanto dei Groenlandesi, per cui si potrebbe inferirne che il tipo Tonguso fosse stato un anello di congiunzione fra il Groenlandese od Esquimese d'America Russa ed il popolo chinese propriamente detto prima della invasione tartara. Venne poi osservato che nell'America russa dal nord al sud si troverebbero i Kolusci che servirebbero di anello fra gli stessi Esquimesi d'America ed i Konjag, i quali alla loro volta servirebbero di passaggio agli Aztechi d'America di tipo brachicefalo, per cui nell'America Russa dal nord al sud si avrebbe per successive gradazioni il passaggio dagli Esquimesi agli Aztechi, cioè dal tipo dolicocefalo al brachicefalo, mentre nel continente asiatico si mantenne nei Tongusi costantemente il tipo dolicocefalo degli Esquimesi. Pei dati antropologici perciò si avrebbe l'induzione che i Tongusi ed i Chinesi di tipo dolicocefalo prognato, che ora trovasi in Asia tra popoli tutti brachicefali, siano di provenienza groenlandese ed esquimese.

Quantunque i caratteri della linguistica etnologica parlino di rapporti più vicini a noi al confronto dell'antropologia, pure gli studi fatti da Rask, Scott, Castren sulle lingue parlate riuscirono egualmente a provare che tutti gli idiomi dei Tartari Mandsciù, Mongoli e Turchi hanno tutti affinità reciproca nelle loro radicali, ciocchè valse al possente ingegno del celebre Max Müller a fissare con maggiore precisione i limiti della grande famiglia turoniana, e l'indusse pei molteplici confronti introdotti, a riconoscerne la sua parentela coll'altra famiglia che comprende gli idiomi parlati dalle tribù dell'America occidentale al nord.

Alla grande famiglia turoniana apparterrebbero tre quarte parti circa dell'Asia partendo dai Samojedi fino ai Malesi, e se si pensa che al solo Castren bastarono otto anni per conoscere soltanto le lingue finniche e samojede, e che tanti ed estesissimi paesi rimangono ancora a studiarsi, dappoichè tuttora nell'interno della stessa China vi hanno popoli sulle inaccesse sommità delle montagne, dove nessuno ancora penetrò neppure fra i Chinesi, che per tratti fisici, lingua, conformazione e tinta affatto differiscono dal Chinese, possiamo persuaderci del titanico lavoro che si renderebbe necessario per sollevare il mistico velo che tuttora copre i remoti rivolgimenti ed immigrazioni dell'umanità antistorica.

Gli antichi popoli autoctoni dell'Europa, secondo i profondi studi di Bopp, soggiacquero all'invasione delle genti iraniane o degli Aryas derivanti dalle Indie, le immigrazioni delle quali, fattesi a vari e lunghi intervalli, corrisponderebbero all'epoca dei *dolmen*, che infatti si rinvennero nei luoghi del loro passaggio e stazione, cioè nelle Indie, Tibet, Persia, Arabia, Grecia, Spagna, Algeri, Francia e Germania fino alle Isole Britanniche.

Nelle Indie, quantunque vi sia dominante il tipo dolicocefalo della grande famiglia degli Aryas, tuttavia vi si scorge un sotto-strato di popolazioni inferiori, che si conservarono sempre turoniane di origine mongolica, e perciò di tipo brachicefalo, il quale continua anche nella penisola di Malacca; e come la razza iraniana o braminica degli Aryas (dolicocefala ortognata) si sovrappose ai turoniani (brachicefali prognati) delle Indie, così i Malesi stessi (brachicefali prognati) si sovrapposero ai gruppi dolicocefali prognati dei negri australi costituenti un sotto-strato di popolazioni inferiori, che sembra trovarsi dall'Arcipelago della Sonda, comprese le Filippine e l'Australia, fino alle estreme Isole della Polinesia. Nondimeno fra le razze dolicocefali di Borneo e dei popoli papuasi, non che fra i negri australi di molte isole del Grande Oceano verso oriente vi hanno nuovi gruppi brachicefali, ed una più circostanziata conoscenza di quelle regioni e popolazioni potrà solo demarcarne i limiti e precisarne le originarie loro provenienze. Anche Wallace osserva che l'arcipelago indiano presenta il carattere della continuazione dell'Asia all'angolo sud-est tanto per le sue produzioni che per le sue condizioni fisiche e geologiche. Esso è l'Asia, ma con quelle differenze che accompagnano i diversi rami di una stessa razza restati divisi per una lunga separazione, e con tutte le conseguenze dipendenti dalla loro condizione di esistenza insulare; nondimeno ha rimarcate due separazioni distinte tanto pei caratteri geologici che di fauna e flora, benchè vi sia analogia di clima. Nella divisione occidentale esso comprende la penisola di Malacca, le Filippine, Sumatra, Java, Borneo e Celebi, per cui si potrebbe considerarla una vera continuazione dell'Asia, ed in queste regione predomina il Malese sulle razze negre e papuasie, mentre che nella Nuova Guinea, Isola Salomon ed arcipelaghi adiacenti la flora e la fauna avrebbero analogia piuttosto coll'Australia, ed il tipo prevalente sarebbe il Papuasio.

Finalmente non si ommette di osservare, analogamente alla corrispondenza trovata nei rapporti geologici e botanici fra il nord delle Isole Britanniche e la costa occidentale della Penisola Iberica, che Retzius ha riscontrato nei crani antichi della Scozia settentrionale, Isole Ferroe e Shetland il tipo dolicocefalo, che sussisterebbe tuttora anche nei popoli Highland ivi indigeni dalla più remota antichità, e che allo stesso tipo apparterrebbero i Baschi indigeni del nord-ovest della Penisola Iberica, mentre si sa che all'opposta e corrispondente costa dell'America orientale appartiene lo stesso tipo dolicocefalo. Secondo Reclus, i Baschi diffatti sembrano un residuo abbandonato di una più grande popolazione, le cui diramazioni si trovavano dall'Atlante in Africa fino a tutto il bacino mediterraneo, e che andando sempre più assottigliandosi sparirono per concentrarsi omai ad un breve spazio sui Pirenei occidentali, dove l'ultimo avanzo sembra destinato a perire di contro alla razza latina. Questo gruppo dolicocefalo ha tratti distinti che non trova raffronti nei vari gruppi dell'umanità. La loro lingua non ha pure raffronti fra gli idiomi parlati, nondimeno le forme grammaticali, secondo lo stesso autore, ricorderebbero le tribù Chippeways e Delaware del Nord America. Questi popoli baschi, anche al dire, di Humboldt, non discendono certo dalla razza degli Aryas (1).

(1) E. Reclus, *Révue des deux Mondes*, 1867.

Riepilogando, si avrebbe concordanza dei dati scientifici fra l'America alle Antille ed agli Stati Uniti e l'Europa occidentale a due lati, l'uno al bacino mediterraneo ed alle Isole Atlantiche e l' altro alle Isole Britanniche: fra l'Asia e le due Americhe in due regioni, delle quali l'una presso lo stretto di Bhering, e l'altra al sud-est asiatico: e finalmente in Africa si avrebbe al Capo una regione isolata senza spiegabili corrispondenze con altre regioni, qualora non fosse coll'Australia al sud-ovest, ciocchè in qualunque modo resterebbe sepolto nei segreti del mare antartico; nell'Abissinia una corrispondenza coll'Arabia e forse colle Indie, ed in Guinea col Brasile; fra la costa settentrionale africana e l'Europa meridionale la concordanza dei dati scientifici ne accuserebbe la contiguità. L'Africa piuttostochè l'Asia sembrerebbe la culla dell'umanità. Ripetendo le parole di Sweinfurth si sentono nel continente africano gli indizi ed i caratteri di un alta antichità mentre che nel continente asiatico è più recente la vita: in Africa il primo scimmio provò estendere e modulare la voce, e colà osò oltrepassare la linea che separa il quadrumano dall'uomo.

Questa esposizione rapida e sommaria dei fatti linguistici ed antropologici è ben lungi dal fornire un sicuro criterio, che valga a persuaderci scientificamente della verità delle ipotesi avanzate in base all'esame della flora terziaria ed attuale, ma ciò si fece soltanto allo scopo di far conoscere che almeno i loro generali risultati non si oppongono ad esse, e che piuttosto concorrono alla loro conferma.

Una critica rigorosa forse non potrebbe permettere che l'etnologia si affidasse interamente alle sole basi dell'antropologia e della linguistica, giacchè si sa dai maravigliosi studi di Bopp sulle lingue delle famiglie indo-europee quanto sieno state profonde le trasformazioni e le modificazioni, che indussero nel linguaggio e negli stessi caratteri fisici delle popolazioni le vicissitudini subíte nelle tenebre dei tempi antistorici dai popoli primitivi per le lotte sanguinose, per le tremende ed ignorate rivoluzioni compiutesi nei misteri del deserto che fu il solo loro testimone, per l'impero della forza vittoriosa sui vinti fino a spegnerli, pel reciproco contatto e mescolanza, pel clima e per tante altre condizioni locali; e se ciò vale per l'etnologia dei popoli viventi tanto più sarà dubbio il fissare con criterio scientifico la preesistenza di scomparsi continenti e di condizioni fisico-geografiche diverse dalle attuali.

Nelle scienze naturali non v'ha, rigorosamente parlando, giammai una dimostrazione assoluta, ma tutte le asserzioni ed opinioni non sono che probabilità aventi maggiori o minore grado di verità secondo il corredo dei fatti che vanno analizzati, e discussi dalla critica.

Le azzardate induzioni alle quali io pervenni soltanto in via d'ipotesi potranno avere il valore di un vero scientifico solo quando la civiltà ci spianerà la via delle più lontane ed inospiti regioni dell'Asia, dell'Australia e dell'Africa tuttora inesplorate, affinchè raccolti tutti i dati offerti dalle scienze, ed assoggettati al vaglio di una vera critica si ottengano risultati concordanti fra loro.

INDICE.

CAPITOLO I.

Intendimento e base del presente lavoro . . . . . Pag. 5
Sull'origine delle specie . . . . . » 7
Della specie, del genere e della famiglia nei rapporti delle loro abitazioni e delle condizioni geografiche » 10

CAPITOLO II.

Stratigrafia dei terreni terziari delle Prealpi Venete. . . . . . » 14
Descrizione delle formazioni terziarie del territorio Veronese fino alla Piave . . . . . » ivi
Esame paleontologico delle suddette formazioni terziarie in confronto ai principali bacini di Europa . » 18
Quadro sincronico . . . . . » 26

CAPITOLO III.

Descrizione, carattere, e fisonomia della flora terziaria nelle Prealpi Venete . . . . . » 27
PARTE I. *Crittogame* . . . . . » ivi
Geografia fisica delle Prealpi nelle nostre regioni . . . . . » ivi
Descrizione della flora crittogamica. . . . . » 29
PARTE II. *Fanerogame* . . . . . » 31
SEZIONE I. *Gimnosperme* . . . . . » ivi
Induzioni probabili . . . . . » 34
SEZIONE II. *Monocotiledoni* . . . . . » 35
Najadee e Tifacee . . . . . » ivi
Graminacee . . . . . » 36
Ciperacee . . . . . » 38
Giuncacee ed Orchidee . . . . . » 39
Iridee e Gigliacee . . . . . » 40
Colchicacee ed Amarillidee . . . . . » 41
Smilacee ed Asparagee . . . . . » ivi
Musacee . . . . . » 42
Bromeliacee e Palme. . . . . » 44
Fisonomia generale della flora monocotiledone, e deduzioni . . . . . » 47
SEZIONE III. *Dicotiledoni* . . . . . » 49
a) Apetali . . . . . » ivi
Salicinee . . . . . » ivi
Cupulifere e Betulinee . . . . . » 50
Miricee ed Ulmacee . . . . . » 51
Conclusioni sull'ordine delle Amentacee . . . . . » 52
Moree . . . . . » 54
Artocarpee . . . . . » 55
Poligonee e Monimiee . . . . . » 56
Laurinee . . . . . » 57
Eleagnee e Proteacee . . . . . » 58
Santalacee . . . . . » 61
b) Gamopetali . . . . . » ivi
Composite . . . . . » ivi
Ericacee e Vacciniee . . . . . » 62

Stiracinee ed Ebenacee . . . . . *Pag.* 63
Stiracee e Sapotacee . . . . . » 64
Myrsinee, Borraginee e Bignoniacee . . . . . » 65
Convolvulacee ed Apocinee . . . . . » 66
Verbenacee e Solanacee . . . . . » 67
Oleacee e Lobeliacee . . . . . » 68
Rubiacee . . . . . » 69
c) Polipetali . . . . . » 70
Araliacee e Ampellidee . . . . . » ivi
Cornee e Sassifraghe . . . . . » 71
Magnoliacee . . . . . » 72
Ninfeacee e Cabombee . . . . . » 73
Cariofillee e Combretacee . . . . . » 74
Trapee ed Onagrarie . . . . . » 75
Litrariee e Mirtacee . . . . . » 76
Sterculiacee, Bombacee, e Bitneriacee . . . . . » 78
Malvacee e Tigliacee . . . . . » 80
Ternstremiacee . . . . . » 81
Meliacee, Cedrelee, Auranziacee, Clusiacee ed Acerinee . . . . . » 82
Sapindacee . . . . . » 83
Malpighiacee . . . . . » 84
Euforbiacee . . . . . » 85
Cucurbitacee . . . . . » 86
Celastrinee . . . . . » 87
Anacardiacee, Zantoxilee e Iuglandee . . . . . » 90
Zigofillee . . . . . » 92
Pomacee, Rosacee ed Amigdalee . . . . . » 93
Leguminose . . . . . » 95
Catalogo delle Famiglie terziarie del Vicentino e del Veronese, secondo il prof. Massalongo . . » 103

CAPITOLO IV.

PARTE I. *Riepilogo e Conclusioni* . . . . . » 107
Specie terziarie comuni fra le diverse località . . . . . » ivi
Considerazioni sopra alcune famiglie terziarie . . . . . » 108
Carattere prevalente delle nostre flore terziarie . . . . . » 109
Confronto generale fra le flore terziarie e le viventi, e deduzioni . . . . . » 111
PARTE II. *Genesi probabile della flora attuale* . . . . . » 113
Confronto fra le famiglie terziarie estinte, le sopravissute, e le sôrte a nuovo. . . . . » 114
Induzioni sulla originaria derivazione della flora vivente . . . . . » 115
PARTE III. *Ipotesi sulle preesistenti condizioni fisico-geografiche* . . . . . » 119
Centri geografici delle famiglie sôrte dopo l'epoca terziaria . . . . . » ivi
Relazione fra le suddette nuove famiglie e le condizioni fisico-geografiche . . . . » 120
Importanza delle specie comuni fra regioni lontane e divise, ed ipotesi che ne derivano sulle condizioni fisico-geografiche . . . . . » 123
Conseguenze sulla flora dell'epoca glaciale . . . . . » 125
Ipotesi dedotte dalla facies generale delle flore sulla conformazione di continenti omai spariti . » 128
Relazione fra i centri geografici delle famiglie terziarie ed il fatto della comunanza delle specie fra regioni lontane e divise . . . . . » 130
Concordanza dei dati etnografici, linguistici e delle tradizioni. . . . . » 131
Concordanza dei dati antropologici, e conchiusione . . . . . » 134

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII, VIII e IX degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 8. —

Per gli estranei alla Società . . » 16. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 4.

CORALLARJ FOSSILI

DEL TERRENO NUMMULITICO DELL'ALPI VENETE

MEMORIA

DI

ANTONIO D' ACHIARDI

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, Dott. Emilio Cornalia, Direttore del Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone,* 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala,* 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo,* 12.
- Abate Antonio Stoppani, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta,* 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *via Broletto,* 16.
- Torquato Taramelli, *via del Monte Napoleone,* 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *via del Senato,* 14.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II. N. 4

CORALLARJ FOSSILI

DEL TERRENO NUMMULITICO DELL' ALPI VENETE

MEMORIA

DI

ANTONIO D' ACHIARDI

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

DESCRIZIONE DEI CORALLARJ

DEL TERRENO NUMMULITICO DELL'ALPI VENETE

CONSIDERAZIONI GENERALI

I.

Chiunque prenda a studiare i fossili di una data località, e non abbia sotto gli occhi che pochi esemplari, trova facile separare e distinguere una specie dall'altra; ma mano a mano che gliene capitano dei nuovi, anzichè facilitarsi, lo studio si complica; quelle separazioni, facili da prima, gli tornano difficili, quella sicurezza di giudizio convertesi in dubbio, e solo allora conosce a quali errori conducano le premature sentenze. — Tale fu il caso mio per i fossili dell'Alpi Venete, dei quali, avendone avuti a disposizione un numero considerevole, ho potuto fare accuratissimo studio. — Ma prima di passare alla descrizione delle specie, credo utile di trattenermi un poco sopra alcune considerazioni generali.

Niuno studio di fossili può esser ben fatto se non sia preceduto da quello degli esseri viventi analoghi: per questo studiati in prima i Corallarj attuali, ho posto ogni cura nel rilevare le differenze, che si osservano non solo fra le varie specie, ma fra gli individui della medesima, e pur anco fra le diverse parti dello stesso polipajo; differenze al certo minori di quelle che si devono riscontrare in natura, là ove dimorano le madrepore. Ho poi fatto sottile confronto con le specie e generi affini fossili per cogliere più da vicino nel vero; ma pur non ostante mi si son parate dinanzi innumerevoli difficoltà, avendo la fossilizzazione il più delle volte alterato le condizioni originarie, e conservatici solo scarsi e brutti esemplari, e spesso frammenti, nel quale ultimo caso l'errore principale, in che puossi cadere, è di non arrivare a conoscere la forma generale primitiva.

Suole infatti la forma variare moltissimo non solo fra i varj individui della stessa specie, ma bensì nelle varie parti del medesimo polipajo, onde un frammento fossile

spesse volte non ci può render ragione della forma del gruppo corallino dal quale si distaccò: tale il caso frequente dei generi *Euphyllia, Dasyphyllia, Calamophyllia, Cladocora* e altri, i cui polipieriti si isolano sollecitamente e per lungo tratto dal ceppo comune. E siccome è cosa abituale trovare i resti dei surrammentati generi in tali condizioni a motivo del rotolamento dalla loro originaria stanza al luogo di deposito, frequenti sono pure gli errori; e per le alterazioni subìte in quel rotolamento, rottura, ecc., puossi talora confondere un polipajo semplice con un composto sì fatto, essendo che quello, se era aderente e si sia distaccato o rotto, possa simulare un frammento di questo e viceversa. — Ma di più le varie diramazioni o branche dei polipaj cespitosi non sempre risultano da un unico polipierita, chè talora due, tre ed anche più individui si uniscono insieme terminando come in un sol calice, onde esse branche possono essere e sono fra loro molto diverse, e se vedute nel loro insieme ne lasciano apprezzare giustamente le differenze, trovatele invece separate, facile è prendere un frammento per una specie, un altro per un' altra, e quello per semplice, questo per composto, e intanto appartengono tutti a una medesima specie; e per convincersene basti gettare uno sguardo sulle figure che do delle diverse forme d'alcune specie, forme tutte che indubitatamente rappresentano una stessa cosa. — Ma anche se il polipajo sia massiccio, come un' *Astræa*, un' *Heliastræa* od altro, ove i polipieriti si uniscono direttamente per le muraglia, le coste e l'esotecio, o se come nelle *Stylophoræ* l' unione avvenga anche per il cenenchima, le differenze non mancano nelle varie parti, potendo i calici essere più o meno circolari o poligonali secondo che sono più o meno ravvicinati, o più o meno abbondante il cenenchima, che può anche mancare del tutto, quando, anzichè la base, si osservi il vertice di un ramoscello. — Infatti io aveva studiato varj frammenti, alcuni dei quali rotondati alla sommità, con calici piccoli, poligonali, strettamente uniti fra loro senza cenenchima fra mezzo, ed altre con cenenchima, con calici più grandi, meno decisamente poligonali, onde non aveva esitato a riferirli a due specie differenti. Ma intanto aveva osservato nelle *Stylophoræ* viventi e in altri generi che sullo stesso polipajo verso la base i calici sono circolari, immersi nel cenenchima, assai distanti fra loro, mentre invece verso le sommità dei rami son piccoli, poligonali, stipati e uniti direttamente per le muraglie, lo che mi fece nascere il dubbio che quelle differenze nei frammenti fossili, da me studiati, fossero accidentali, dubbio che divenne certezza quando ricevuti migliori esemplari, vi trovai associate le due condizioni. (Vedi *Stephanocœniæ* e *Stylophoræ*.)

Se tali e sì grandi sono le difficoltà per lo studio dei polipaj composti, non sono punto minori per i semplici, se pure non sieno maggiori; che mentre per un *Heliastræa Phyllocœnia*, o altro consimile, si può giudicare dall'insieme dei polipieriti che compongono il tutto, per i semplici invece, ciascuno individuo facendo vita da sè, ci manca pure quel carattere generale, e sono pertanto più facili gli errori nell' apprezzare le differenze individuali. E questo per la forma, ora al resto. Milne Edwards e Giulio Haime prendono per caratteri distintivi delle loro principali divisioni il modo di moltiplicazione, i denti, le traverse endotecali ecc.: intanto mi è avviso la moltiplicazione possa servire in quanto sia prevalente in un modo o in un altro, ma non assoluta, che io credo la fissiparità e la gemmiparità con i varj suoi modi si possano

trovare insieme associate. Così ad esempio i surrammentati autori dicono che le *Brachyphylliæ* si moltiplicano per gemmazione estracalicinale, e che le gemme si sviluppano attorno attorno alla periferia: ora in alcuni esemplari, che insieme a molti altri appartengono indubitatamente a questo genere, se pure non si creda doversi adottare per essi il nuovo genere *Agatiphyllia* di Reuss, oltre i giovani calici che si manifestano all'orlo del polipajo, se ne veggono talora alcuni nelle parti medie, e non solo, che altri benchè raramente ne compariscono pure nel bel mezzo dei calici maggiori, dando così manifesto esempio di gemmazione calicinale ed estracalicinale insieme associate. Inoltre una qualche gemma si può pure riscontrare fra calici fissipari e viceversa, per lo che nascono sovente alcune difficoltà, le quali si fanno maggiori quando si debba distinguere la gemmiparità marginale dalla fissiparità, quale avviene nella *Faviaceæ*, ove i calici prodottisi in quest'ultimo modo si circoscrivono prontamente. Nè basta; non son pur lunge dal credere che i polipaj stessi, che si riguardano come semplici, per mostruosità possano in qualche raro caso scindersi in due e simulare, anzi costituire un vero polipajo composto. (Vedi gen. *Leptomussa.*)

In quanto ai denti poi siccome i fossili il più delle volte sono logorati, così essi quasi sempre mancano, e sono frequentissimi i dubbi fra le *Eusmilinæ* e le *Astræinæ*. Pure le lamelle dentate sogliono essere più fragili; la buona conservazione adunque di esse è segno quasi certo di un' *Eusmilina*. Infatti quando si abbiano lamelle con il loro margine arcuato e integro, conviene ammettere che tale fosse dall'origine, perchè se fosse stato munito di denti, la corrosione e rottura di questi non lo avrebbe lasciato regolarmente e uniformemente unito. Se adunque alcune volte è un po' difficile la distinzione, come ad esempio fra alcune *Montivaultiæ* a epitecio logorato e alcune *Trochosmiliæ*, bene spesso giovandosi di tutti gli altri caratteri, si può con giusto criterio supporre la esistenza e non esistenza dei denti, anche quando non si vedono. Se non che non si tratta solo di rilevarne la presenza passata; alcuni generi si distinguono fra loro per avere i denti tutti uguali o diversi; e questa distinzione se può farsi per le specie viventi, non può nè meno indursi per le fossili, quando il margine delle lamelle sia logorato; e se allora non ci ajutino gli altri caratteri ogni distinzione è impossibile.

Le traverse endotecali separano le *Astræidæ* dalle *Turbinolidæ*, e se raro è il caso di confusione fra le due famiglie, è frequente invece fra i vari generi della prima. Nella *Turbinolidæ*, se il polipajo sia ben conservato e gli spazi interlamellari non riempiti da materia estranea, la libertà delle lamelle ci è chiaro indizio della mancanza delle traverse; e se anche si dà il caso assai frequente che la materia estranea abbia riempiti quegli spazi, basta fare una sezione per vedere se sia penetrata fino al fondo, e se sia, chiaro è che questi spazi non erano chiusi da traverse, altrimenti la materia non vi sarebbe penetrata che nella parte superiore. Ma le traverse non potevano essere state rotte prima della fossilizzazione? Certo sì, ma s'intende male che sieno state tutte e in tal modo da non rimanerne più segno. Talora infine si trovano i detti spazi ripieni fino al fondo malgrado la presenza delle traverse; e come ciò? Se si osservi attentamente la natura della materia riempiente, ne troveremo ragione in lei stessa, che apparisce diversa nelle due parti superiore e inferiore, cosa d'altronde naturalissima essendosi depositata meccanicamente al disopra delle traverse, e filtrata

per esse e depositata chimicamente al disotto, onde quivi quasi sempre è di natura spatica. Si può adunque il più delle volte conoscere un'*Astræida* da una *Turbino lida*; le difficoltà maggiori sono, come io diceva, per quelle prime, e in particolar modo per le *Eusmilinæ*, alcune delle quali si distinguono dalle altre soltanto per avere più o meno numerose esse traverse endotecali. Quale sarà il numero limite? E se in parte sieno state rotte come decidere? Io credo che molte volte sia impossibile dare un esatto giudizio.

Le lamelle, le sinatticule, i granuli, la columella e i pali, insieme che d'importanti caratteri, possono pure essere altrettante fonti d'errore. Infatti le lamelle variano di numero secondo l'età, e vi vuol molta cautela nel giudicare quando sieno al completo. Le sinatticule, quando non sieno molte grosse, si possono confondere con i granuli che sono talvolta sviluppatissimi, onde sonovi veri gradi intermedj come le *Thamnastrææ*, state perciò poste da Reuss in un gruppo distinto e intermedio fra le *Astræidæ* e le *Fungidæ; Thammastrææ* alcune delle quali forse potrebbero riferirsi ad altri generi, ed io credo che M. Edvards e Haime abbiano troppo allargato la mano nel farne tante specie, quante ne hanno descritte, avendo attribuito troppo alto valore al numero delle lamelle e grandezza dei calici, numero e grandezza, che io ho trovato assai variabili nei nostri esemplari.

La columella può essere essenziale, parietale e settale; bisogna dunque saperla distinguere nei suoi varj modi, lo che è difficilissimo trattandosi di fossili, nei quali una sezione che si faccia, può spesso mostrarci una columella apparente o diversa da quella che è in realtà. Sonovi columelle a superficie spongiosa e altre a papillosa; ora se nel fossile manchi la testa della columella, sia per rottura, sia per corrosione, sia per riempimento del calice che ce la nasconda, e siamo costretti a giudicarne da una sezione, questa ci mostra sempre una columella spongiosa. Per lo che quando M. Edwards e Haime dicono il tal genere ha columella spongiosa, il tal altro papillosa, ed io non ho avuto che una sezione per giudicarne, mi son sempre trovato in un difficile bivio, e solo dopo attento esame di tutti gli altri caratteri, e principalmente della forma generale, o dirò meglio, della fisonomia del polipajo, ho potuto tenermi a un genere piuttosto che a un altro.

I pali, come parti rilevate e fragili, spessissimo non si veggono più; tale il caso di molte *Stephanocœniæ;* o ne rimangono scarsi e mal conservati resti. Pure non è difficile distinguere una *Stephanocœnia* a calici corrosi da una *Stylocœnia* o *Astrocœnia*, perchè, essendo in tutte la columella stiliforme, sia che si abbia una sezione, sia che si abbiano calici corrosi, avrassi argomento a creder che si tratti di una *Stephanocœnia* quando l'area centrale sia occupata da una grossa papilla, molto maggiore di quella che risulterebbe se fosse formata dalla sola columella, e che quella massa centrale risulti in tal caso dall'insieme della columella e dei pali si ha poi chiara prova nel trovare in altri calici meglio conservati di esemplari identici ed anco del medesimo esemplare i resti manifestissimi dei pali intorno a una papilla columellare, in questo caso molto minore che non fosse in quel primo. Ma i pali si possono sempre distinguere dai denti, o non sono altro che i denti inferiori più sviluppati degli altri? Il genere *Porites* mi ha mostrato chiaro che almeno per esso altro non sono che i denti inferiori (vedi gen.

Porites); degli altri generi non potrei dire altrettanto: certo nelle *Caryophyllinæ* sembrano avere un valore diverso.

Fra le parti asportate le prime sono pure le colonnette mercè delle quali le *Stylocœniæ* si distinguono dalle *Astrocœniæ*; onde avviene che molte volte siamo costretti a ricorrere ad altri caratteri di minore importanza, come ad esempio la compattezza, la quale se vero è che sia diversa nei due generi, è pur vero che sovente può essere alterata da cagioni estrinseche. Negli esemplari da me studiati, se si tolga la *stylocœnia monticularia* Ed. H. che le conserva per intero, non vedonsi che i rudimenti di queste colonnette; ma tanto basta per costatarne la esistenza passata. Pure non in tutti i casi riesce facile la distinzione, e alcune delle citate figure da Milne Edwards e Haimelo dimostrano chiaramente.

Altra cagione infine di dubbi è il trovarsi il modello in vece del polipajo, e farebbe errore sopra errore chi volesse sulle diverse forme fare altrettante specie, perchè secondo che il modello si è originato in varie condizioni, ne possono risultare differenze notevolissime, ond'io ho preferito, meno alcuni casi certi, o non farne parola, o riunire sotto uno stesso nome, già dato al più comune di essi, la maggior parte di questi modelli. (V. *Trochocyathus Bourqueti.*)

Ma a che tutta questa diceria? Chi è che avendo studiato i fossili non conosca le difficoltà che s'incontrano in sì fatto studio? Mi si scusi adunque, se io, notandone tante abbia voluto far conoscere che le ho apprezzate. Io ho voluto in poche parole fare intendere che non mi son lasciato guidare dalla prima osservazione e idea che ne abbia concepita, ma che di ciascuna specie ho studiato attentamente tutti gli esemplari in tutte le loro parti, facendone sezioni per dritto e per traverso a fin di rilevarne la struttura interna, e tenendo sempre davanti per il confronto esemplari di specie e generi corrispondenti o affini sì fossili che viventi. E se ho fatto il possibile per fare il meglio non dovrò essere scusato se non ho potuto o saputo fare di più?

II.

Alessandro Brongniart nella sua bella Memoria sui terreni calcareo-trappici del Vicentino (1), cita e figura tre specie di Corallarj e dà come la mossa a studiare i fossili di que' terreni. Conosceva adunque ben poche delle molte specie che ivi si trovano. Michelin nella sua iconografia zoofitologica oltre le specie citate da esso altre ne cita e figura sì del Vicentino che del Veronese, raccolte da Michelotti e insieme ad esso studiate, ma in tutte non arrivano a una diecina (2).

Leymerie parlando dei terreni nummulitici delle Corvaje e della Montagna Nera mentre loda la surramentata Memoria del Brongniart, e paragona alle proprie alcune

---

(1) A. Brongniart. *Mémoire sur les terrains de sédiment superieur calcaréo trappéens du Vicentin etc.* Paris 1823.

(2) *Iconographie zoophytologique* par Hardouin Michelin. Paris, 1840-47

specie descritte da esso, non fa per altro parola di Corallari fossili (1), e lo stesso è a dirsi di Rouault che descrivendo i fossili eocenici dei contorni di Pau (2), dice che fra le molte specie, ivi trovate, sei sono comuni al Vicentino.

D'Archiac va poco più oltre che i precedenti allor che parla dei terreni nummulitici di Bajona e di Dax, citando per il confronto, fra i Corallarj, il solo *Flabellum Dufrenoyi* che dice essere stato trovato a Salseo da Bertrand Geslin (3). Ma nella sua storia dei progressi della geologia (4) oltre le specie descritte da Brongniart, ne cita altre state già osservate da Milne Edwards e Haime, la cui descrizione fu da l' uno dei due pubblicata in seguito nella loro istoria dei Corallarj.

Hebert e Renevier essi pure, descrivendo i fossili del terreno nummulitico superiore, dimostrano di non conoscere un numero maggiore delle nostre specie, non citando del Vicentino che la sola *Trochosmilia irregularis* (5).

Intanto Tommaso Antonio Catullo, professore a Padova, raccolti molti e belli esemplari sì del Vicentino che del Veronese, ne pubblicava per le stampe la descrizione (6), la quale per altro, se serve a dimostrare la copia tanto maggiore dei Corallarj di fronte a quelli descritti dai precedenti autori, non è poi fatta con tutto quel rigore ed esattezza scientifica quali si richiedevano al tempo in che fu scritta. Le descrizioni non molto chiare, la classazione lamarchiana non più compatibile con le moderne, le figure non bene eseguite, la confusione e divisione di alcune specie tolgono molto pregio al lavoro del Catullo, autore d'altronde pregevolissimo per altri studi. Non potrebbesi quindi sopra di esso fondare un esatto giudizio nè del numero delle specie, nè del loro valore.

L'anno dopo (1857) Milne Edwards pubblicava la bellissima istoria dei Corallarj (7), nella quale raccolse tutte le monografie sui varj generi, stampate insiem a Giulio Haime negli Annali di Scienze Naturali di Parigi, in quelli della Società paleontografica di Londra e altrove, e insiem con esse tutto quanto di meglio era stato fatto e detto dai

---

(1) *Mém. sur le terrain à nummulites (épicretacé) des Corbières et de la Montagne Noire*, par M. Leymerie. *Mém. de la Soc. géol. de France.* Ser. II. tom. I. par. II. pag. 337. — 1846.

(2) *Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau*, par M. A. Alessandre Rouault, *présentée à la Soc. géolog.* le 21 fevrier 1848. Bull. ser. II volume V, pag. 204, 1848. *Mém. de la Soc. géol. de France* ser. II, vol. III, par. II, pag. 457-1850.

(3) *Description des fossiles récueillis par M. Thorent dans les couches à nummulines des environs de Bajonne*, par M. D'Archiac. *Mém. de la Soc. géol. de France*, ser. II, tom. II, par. I, pag. 189, 1846.

Description des fos. du groupe nummulitique recueillis par M. Pratt et Delbos aux environs de Bajonne et de Dax, par M. A. D'Archiac. *Mém. de la Soc. géol. de France.* Ser II, tom. III, par. II p. 397. 1850.

(4) *Histoire des progrès de la géologie*, par D'Archiac. *Tableau de la Faune nummulitique.* Tom. III, pag. 225. Paris, 1850.

(5) *Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur*, par M. Ed. Hébert et E. Renevier. *Bull. de la Soc. géol. de France.* Ser. II, tom. II, pag. 589, 1853 a 1854. — *Description des fossiles du terrain nummulitique sup. des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie*, par E. Hébert et E. Renevier. *Bull. de la Soc. de Statistique du depart. de l'Isère.* Ser. II, vol. III, lib. I e II.

(6) *Cenni sopra il terreno di sedim. sup. delle provincie venete, e descrizione di alcune specie di polipaj fossili, che esso racchiude* del prof. Tommaso Antonio Catullo. *Mem. dell'Ist. Veneto* Vol. IV. Venezia 1847.

Dei terreni di Sedim. sup. delle Venezie e dei fossili Brioz. Antoz. e Spongiari ai quali danno ricetto. Mém. di T. A. Catullo. Padova, 1856.

(7) *Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits*, par H. Milne Edwards, Paris 1857.

varj autori su questa parte di paleontologia. Il lavoro, migliore d'ogni altro di sì fatto genere che fino ad allora avesse veduto la luce, ci rende padroni delle bellissime osservazioni fatte dai due sullodati autori, che insieme lo cominciarono; ma sventuratamente per la scienza Giulio Haime moriva prima che fosse fornito, e l'ultima parte ce ne fa apprezzare la perdita, e desiderare l'opera studiosissima, essendo stata condotta e compita solo dall'altro che gli sopravvisse. Le descrizioni sono chiare e ben fatte, la classazione più naturale delle altre conosciute; ma non pertanto allorchè si voglia riferire alcun esemplare al posto assegnatogli, le difficoltà non mancano. I quadri o tabelle sistematiche, che precedono ciascuna famiglia, sottofamiglia o tribù, di per sè sole poco o nulla giovano, appunto perchè l'artifizio del sistema è nemico della natura, e servendosi di questi quadri viene spontanea la domanda: come mai nella medesima famiglia si prendono a carattere di genere parti che hanno un significato organico differentissimo? Infatti se si getti uno sguardo sul quadro, posto a capo di una famiglia o sottofamiglia qualunque, delle *Lithophylliaceæ* ad esempio, si vedrà subito come alcuni generi sieno caratterizzati dai denti uguali o maggiori verso il centro o verso la periferia dei calici, altri dalla presenza o mancanza sia della columella, sia dei pali, onde se non fossero le caratteristiche poste a fronte di ciascun genere, saremmo indotti a credere che poco conto si fosse tenuto del diverso significato organico delle varie parti dei polipaj. E questo ho io notato non per fare una critica a sì grandi maestri, ma per dimostrare che tutte le volte che sotto pretesto di facilitare lo studio si voglia ricorrere all'artifizio, si cade sempre in nuove difficoltà, non compensate certo da un lieve risparmio di fatica, che daltronde riesce utilissima all'intelligenza. Tornando adesso al mio proposito, dirò che Giulio Haime nel catalogo ragionato dei fossili di Nizza, pubblicato da Bellardi, cita alcune specie di Castelgomberto (*Turbinolia sinuosa* Br. *Latimaeandra Gastaldii*, *Lat. Michelottii*, *Lat. Bertrandii* e *Idnophora Bronnii*) (1); e così fa allorquando insieme a d'Archiac descrive i fossili dell'India (2) paragonando alcune specie trovate nella catena d'Hala (Sinde) a quelle trovate nell'Alpi Venete, tali la *Phyllocoenia irradians* Ed. H. e l'*Astraea funesta*, che dice essere comuni ai due paesi. Lo stesso Giulio Haime per ultimo e H. Milne Edwards con esso nella sullodata istoria dei Corallarj, hanno preso in considerazione alcune specie di Castelgomberto e Roncà, ma ben poche, sommando in tutte a una dozzina, mentre l'anno avanti Catullo fra buone e false ne aveva descritte più che centotrenta (130). Da questo io aveva dedotto che non conoscessero le memorie di Catullo, tanto più che per quelle 10 o 12 specie soprarammentate non ne citano mai nè la figura, nè la descrizione; ma avendo poi trovato citato il suo nome e la sua ultima Memoria (3) per la sola *Ciclolytes undulata* Michelin, mi son convinto del contrario, giustificando appieno questa lor trascuranza le parole da me dette riguardo alle monografie del Catullo.

---

(1) *Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice* par Louis Bellardi, *Mém. de la Soc. géol. de France.* Ser. II, tom. IV, par. II p. 205 1852.

(2) *Description des animaux fossiles de l'Inde* par le Vicomte d'Archiac et Jule Haime. Paris 1853.

(3) CATULLO. *Dei terreni di sedim. sup. delle Venezie e dei fossili*, ecc. Padova, 1856.

De Fromentel (1) non fa che riportare le poche specie citate da Milne Edwards e Haime. Sembra adunque che non conoscesse i fossili dei quali diamo la descrizione. Egli per l'ordine s'allontana assai dalla classazione precedente, e anzichè sulla presenza o mancanza delle traverse, sinatticule, ecc., fonda le sue principali divisioni sulla costituzione generale esteriore dei polipaj, di cui forma i quattro gruppi seguenti: *Monastrææ*, *Disastrææ*, *Syrrastrææ*, *Polyastrææ*. Tal modo giova assai per lo studio dei fossili; ed io infatti nell'osservazione degli esemplari ho dovuto riunire quelli a forma semplice o diversamente composta per meglio confrontarli fra loro, e studiatili così insieme, metterli poi separatamente ciascuno al suo posto, assegnatogli da M. Edwards e Haime, dei quali ho seguito la classazione, perchè mi è sembrata la più naturale. Infatti se la diversa forma del polipajo c'indica un modo diverso di crescere, di moltiplicarsi, la presenza o mancanza delle traverse e gli altri caratteri interiori ci fanno invece testimonianza dell'organizzazione interna del polipo e del suo modo di comportarsi entro la produzione calcarea. Così se vi sono traverse, esse significano il ritirarsi della parte molle nella porzione superiore della camera viscerale solida a misura che s'accresceva: se le *Oculinidæ* hanno le loro cavità cellulari ripiene dal basso all'alto, ciò vuol dire che quel ritirarsi fu continuo, non interrotto; se le *Madreporæ* hanno il sistema murale bene sviluppato, e le lamelle laminose, mentre nelle *Porites* queste e quello sono trabiculari, ne va cercata la ragione nella parte molle, che penetrava per mille e mille pertugi o era limitata da parti solide più continue. Ma quand'anche questo non fosse, la classazione di De Fromentel non mancherebbe d'inconvenienti. Ognuno sa quanto sieno variabili le forme dei polipaj, e come da una all'altra sieno passaggi numerosi, per lo che mi è avviso che seguendo quella classazione s'incontrerebbero dubbi e difficoltà ad ogni istante. Prendasi ad esempio il genere *Euphyllia* o altro di quelli che secondo Milne Edwards e Haime appartengono ai polipaj cespitosi sì dell'*Eusmilinæ*, che dell'*Astreinæ*; ebbene si trovano fra i varj esemplari della specie medesima ed anche sullo stesso polipajo tali caratteri, che sono propri dei due gruppi delle *Disastrææ* e *Syrrastrææ*. Infatti mentre il più di frequente ogni polipierita fa vita da sè, alcuni non di rado si riuniscono insieme, di modo che nel medesimo cespuglio una branca è semplice, un'altra composta; e se questa associazione alcune volte è dovuta a un principio di fissiparità, ben altre è abituale e costante, per lo che e per altre ragioni io ho preferito seguire l'ordinamento di Milne Edwards e Haime.

Michelotti, trattando del miocene inferiore dell'Italia settentrionale (2), pone in confronto con le specie di Dego, Sassello e altre località del Piemonte, e descrive o cita soltanto una dozzina di specie del Vicentino. Egli suol tagliar corto nelle sue descrizioni, e spesso anche troppo ma qui non si tratta di fare una critica, quello che mi preme notare si è che considera come mioceniche le specie fossili delle

(1) *Introduction à l'étude des Polypiers fossiles*, par E. De Fromentel. Paris 1858-1861.

(2) *Études sur le miocène inferieur de l'Italie septentrionale*, par G. M. Michelotti. Harlem 1861.

calcare, e come eoceniche quelle delle brecciole vulcaniche, indipendentemente dalla località, considerando come contemporanei a quelli del Piemonte sopra citati, i terreni del Veronese e del Vicentino. Per ora sarebbe prematuro pronunziare un giudizio; dallo studio delle specie, che imprendo a descrivere, risulterà di per sè stesso evidente.

Nel 1864 il professor A. E. Reuss pubblicava una monografia delle Foraminifere, Antozoi e Briozoari di Oberburg in Stiria (1), monografia pregevolissima per le belle descrizioni e figure e considerazioni, cui danno luogo i diversi fossili. In essa sono descritte 31 specie di corallarj, molti dei quali identici o consimili ai nostri, affinità che Reuss stesso fa rilevare, quantunque con una qualche incertezza, a motivo, come egli dice, delle non scientifiche descrizioni e insufficienti figure del Catullo. Per tanto questa monografia è interessantissima pel caso nostro, non solo perchè ci agevola lo studio, e ci conferma in molti propositi; ma più ancora perchè dalla fauna descritta appare una strettissima analogia con la nostra. Parrebbe quasi che si trattasse di fossili tolti dal medesimo giacimento, e tale general fisonomia ravvicina queste faune per modo, che si direbbe avessero vissuto contemporaneamente in un medesimo mare. Di più quella stessa promiscuità che si riscontra nel Vicentino, Veronese, ecc. con alcune specie corrispondenti al miocene inferiore di Piemonte, si riscontra pure per i polipaj di Oberburg e nelle stesse proporzioni; lo chè sarebbe argomento favorevole ai Tedeschi nel dividere che fanno l'epoca terziaria in due soli periodi eocene e neogene, comprendendo nel primo anche quel che abitualmente si riguarda come miocene inferiore. Per la classazione il Reuss s'accosta a De Fromentel, e di alcune buone innovazioni parlerò a suo luogo, tale essendo quella ad esempio di aver fatto un gruppo distinto delle *Thamnastræidæ*, che già si è detto essere anello di congiunzione fra le *Astræinæ* e le *Fungidæ*.

Mi conviene dire adesso di un altro tedesco, del quale per altro non posso ugualmente lodare i pubblicati lavori: intendo parlare di Carlo di Schauroth e del suo catalogo ragionato dei fossili del museo di storia naturale di Coburg (2). In questo catalogo sono citati e figurati molti dei nostri corallarj, ma se per il loro studio poco giovano le figure e descrizioni che ne dà Catullo, non maggior profitto si ritrae da quelle del signor di Schauroth. Per poco che si getti lo sguardo su tal catalogo, si vede subito che l'autore non conosceva gli ultimi lavori di Milne Edwards, o se li conosceva non ne ha voluto tener conto; e ci fa meraviglia il veder come egli abbia riferiti i nostri corallarj a specie di diversi autori, senza poi occuparsi per nulla della sinonimia generica.

Per ultimo mi giova rammentare due note, presentate all' Accademia delle Scienze di Parigi, l'una dal signor Tournoner il 31 luglio 1865, l'altra dal signor

---

(1) *Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark*, von professor A. E. Reuss. Wien 1864.

(2) *Verzeichniss der Versteinerungen im Herzogl. Naturaliencabinet zu Coburg*, von Carl Freiherrn von Schauroth. Stuttgart 1865.

Ed. Hebert il 7 agosto del medesimo anno (1). Questi parlando del terreno nummulitico dell'Italia settentrionale e delle Alpi non fa parola di corallarj, ma confrontando gli altri fossili a quelli della serie terziaria parigina, ne trae argomento a dividere in quattro piani i terreni dell'Alpi Venete, e considera come corrispondenti a quelle di Fontainebleau le specie di Castelgomberto e Salcedo. Tournoner invece parlando dei medesimi terreni cita come caratteristiche una *Madrepora*, una *Porites*, una *Stephanocœnia*, una *Stylophora*, e si limita a distinguere il piano di Roncà da quelli di Castelgomberto e Montecchio Maggiore, che esso pure giudica appartenenti al miocene inferiore e corrispondenti alla calcaria a asterie di Gaas, mentre quello primo di Roncà considera come eocenico. Ed ecco subito differenza nel modo di considerare le cose da questi due o da Michelotti. Hebert e Tournoner distinguono paleontologicamente i periodi secondo le località, Michelotti secondo la forma litologica. Da qual parte la ragione? È egli necessario ritrovare nell'una delle due la verità? Io non voglio entrare per ora in questioni cronologiche. Prima cosa a farsi è quella di dare un'esatta descrizione di tutte le specie che si trovano nelle surrammentate località dell'Alpi Venete e nelle differenti forme litologiche che in taluna di esse si verificano, distinguendone scrupolosamente la provenienza. Dopo di aver ciò fatto, e solo allora, si potran dedurre alcune considerazioni gènerali sulla differenza e corrispondenza dei terreni. Ora a noi.

III

Il professor Meneghini, che aveva raccolti molti esemplari dei nostri polipaj, già ne aveva cominciato un bello studio molto prima che vedesse la luce la storia dei Corallarj di Milne Edwards e Haime, e di varie specie ne avea fatta la descrizione. Nominato io suo ajuto, dette l'incarico a me di seguitare il lavoro, quando per i nuovi libri pubblicati e per i nuovi e molto numerosi esemplari pervenutici di poi, questo studio poteva condursi a termine più coscienziosamente. Io ne accettai l'incarico volentieri, perchè sapeva che non mi sarebbe mancato l'ajuto dell'ottimo mio maestro, cui debbo duratura riconoscenza per i savi consigli e continui ammaestramenti. Delle specie state già descritte da lui, e che rimanevano buone anche dopo i nuovi libri ed esemplari, ho riportata la descrizione contrassegnandola, le altre semplicemente nominate, o nuove affatto, ho io studiate, confrontate e descritte.

Ho seguito la classazione di Milne Edwards e Haime per le regioni già addotte, e quando si tratta di specie descritte da essi, per non incorrere in troppo complicata sinonimia, ho riportata soltanto la loro denominazione o tutto al più anche quella, cui si richiamasse una qualche figura. Seguace dei sullodati autori, pure ho creduto

---

(1) M. R. Tournoner. *Sur le calcaire à Astéries et sur les rapports paléontologiques avec certains terrains tertiaires de l'Italie septent. Comp. rend.* Jul. 1865. — M. Ed. Hébert. *Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale et des Alpes. Comp. rend.* 7. Août 1865.

bene allontanarmene per alcuni generi, come ad esempio per i seguenti: *Thamnastræa*, e *Litharæa*, ai quali rimando per le ragioni che mi hanno indotto a sì fatto mutamento. — Nemico ai fabbricatori di specie nuove per ogni piccola differenza, ho cercato di fuggir questo vizio più che poteva, e posso dire con sicurezza che le specie mie non differiscono delle altre per caratteri di minore importanza di quelli che servono al medesimo fine nell'istoria dei corallarj; ma non si creda per questo che io abbia voluto troppo confondere. — Come dunque tanta moltitudine di specie nuove? Di chi la colpa? I terreni, dai quali provengono i nostri fossili, non erano stati che poco studiati in questa parte di paleontologia; è quindi naturale che molte specie nuove di corallarj vi si trovino, nè io poteva fare a meno di considerarle come tali, quando tutti i caratteri differiscono da quelli delle specie già conosciute. Ho pure dovuto fare un qualche genere nuovo, ma ciò solo quando non ho potuto fare altrimenti, che anzi mi son sempre studiato di tenermi ai generi già stabiliti.

Sarebbe ormai tempo di passare alla descrizione delle specie; ma mi conviene innanzi tutto rendere pubblico tributo di grazie a tutti coloro che in un modo o in un altro mi hanno giovato in questo lavoro, e particolarmente a Michelotti, Cocchi, Zigno, Spinelli e Bertolazzi. A Michelotti per le ripetute spedizioni di fossili; a Cocchi per avermi inviata dal Museo di Firenze, e lasciata lungamente a mia disposizione una ricca raccolta di corallarj dell' Alpi Venete, pregievolissima per le belle sezioni levigate della maggior parte degli esemplari; a Zigno e Spinelli per la squisita cortesia nell' avermi mostrato l'uno a Venezia, l'altro a Padova i polipaj fossili delle loro bellissime collezioni, e favoritemi indicazioni precise sui giacimenti; a Bortolazzi infine per non minor gentilezza usatami nel permettere che a tutt'agio potessi osservare, confrontare, ecc., gli esemplari autentici del Catullo, tuttora disposti in quell'ordine, e con i nomi che s'ebbero da esso; lo che mi ha giovato moltissimo per riscontrare in breve tempo e i caratteri e la sinonimia. — E finirò con due parole di lode alla guida Meneguzzo, che dietro gli ammaestramenti del dottor Beggiato di Vicenza si è fatto solerte ed intelligente raccoglitore di fossili, e a lui appunto dobbiamo un buon numero dei nostri.

ALCYONARIA

Famiglia **GORGONIDÆ**

Genere **Juncella**, M. Edwards e Haime.

JUNCELLA? ANTIQUA, m.

Polipajo in forma di bacchetta cilindrica. Superficie dell'asse lievemente striata. Disposizione concentrica della materia sclerobasica manifestissima. La configurazione, e più di tutto la mancanza di caratteri contradittorj m' han fatto ravvicinare questo polipajo al genere *Juncella*, con grandissimo dubbio però d'aver colto nel vero.

Loc. Roncà. — Entro una brecciola vulcanica calcarifera, contenente nummuliti e altri fossili.

Esemplari del Museo di Pisa 1. (1)

MADREPORARIA

Famiglia **TURBINOLIDÆ**

Genere **Trochocyathus**, M. Edwards e Haime.

TROCHOCYATHUS SINUOSUS.

Turbinolia sinuosa, A. BRONGNIART. Mém. sur le ter. calc. trap. du Vicentin, p. 83, pl. VI, fig. 17.

Trochocyathus sinuosus, M. EDWARDS et HAIME. Hist. des Corall. t. II, p. 35, 1857.

Trochocyathus sinuosus, DE-SCHAUROTH. Verzeichniss der Verstein.... p. 182, tav. VI, fig. 1 *a b,* 1865.

Fra gli esemplari da me studiati non un solo raggiunge la grandezza di quello figurato da Michelin (*Icon.* tav. 63, fig. 1), grandezza che io stesso ho riscontrato in

---

(1) Credo utile citare il numero degli esemplari da me studiati sì del Museo di Pisa che di quel di Firenze, inquantochè dalla loro abbondanza possano acquistare valore le mie osservazioni, e le considerazioni che ne dipendono; m'incresce di non poter fare egualmente per quelli di Zigno, di Spinelli e del Catullo da me osservati, e in particolar modo per quelli di quest'ultimo che trovansi nel Museo di Storia naturale dell'Università di Padova. — Dirò solo che le collezioni loro sono fornite di belli e copiosi esemplari.

alcuni esemplari, pure di Palarea, che possiede questo Museo. I caratteri della nostra specie, che è indubitatamente quella descritta e figurata da Brongniart, sono:

Forma subturbinata, compressa, ad estremità inferiore sottile, e un poco curvata nella direzione del piccolo asse del calice, che restringendosi nel suo mezzo presenta la figura di un otto non chiuso. Coste distinte fin dalla base, alternativamente maggiori e minori. Sei cicli di lamelle; il sesto spesso incompleto. Quelle dei primi subeguali, tutte a margine integro e lati granulosi. Columella evidentissima, fasciculare; nè osti il non vedersi nella citata figura del Brongniart, chè io la ho ben veduta in tutti gli esemplari.

Loc. Gnata di Salcedo, Sangonini di Lugo, Roncà, Croce Grande e Val di Ciupio presso San Giovanni Ilarione. — Entro una brecciola vulcanica, disgregabile nelle due ultime località, calcarifera e assai compatta nelle tre prime.

Esempl. del Museo di Pisa 10.

Trochocyathus cornutus.

Trochocyathus cornutus, J. Haime. Mém. de la Soc. géol. de France. Ser. II, t. IV, p. 279, pl. 22, fig. 4, 1852.

Trochocyathus cornutus, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 40, 1857.

Polipajo molto lungo, contorto, arcuato e leggermente compresso, onde i diametri calicinali risultano poco differenti fra loro. Coste disuguali, non molto rilevate e ricoperte da un rudimento d'epitecio. Quattro cicli di lamelle, con alcune di un quinto. Indizio di pali in alcuni esemplari. Columella evidente.

Loc. Valle del Ciupio presso San Giovanni Ilarione. — Nella brecciola vulcanica.

Gli esemplari di Palarea, che noi abbiamo di questa specie, non lasciano alcun dubbio sull'identità della specie medesima; così peraltro non può dirsi della figura, che ne dà De-Schauroth (op. cit., tav. V, fig. 6), la quale non potrei nè meno asserire se rappresenti un polipajo.

Esempl. del Museo di Pisa 11.

Esempl. del Museo di Firenze 1.

Oltre a questi ne ho studiati e determinati altri molti dello Spinelli di Venezia.

Trochocyathus irregularis.

Turbinolia irregularis, Deshayes. Hist. des Hautes Alpes, 1834.

Trochocyathus irregularis, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 45, 1857.

Polipajo irregolarmente compresso, ad apertura calicinale irregolare, spesso ellittica. Coste subeguali, fini, distinte fin dalla base, ma molto più verso il margine del

calice. Lamelle numerose, moltissime delle quali arrivano fino al centro, ove vedesi la columella.

Loc. Croce grande di San Giovanni Ilarione (Vicentino). Veronese. — Nella calcaria.

Esemp. del Museo di Pisa 4.

Trochocyathus cyclolitoides.

Tav. I, fig. 1.

1. *Polipajo al naturale.*
1 a. *Sezione del medesimo,*

Turbinolia cyclolitoides, Bellardi.
Turbinolia cyclolitoides, Michelin. Icon. Zooph. pl. 61, fig. 9, 1846.
Trochocyathus cyclolitoides, J. Haime. Hist. des Coral., tom. II, pag. 36, 1857.

Polipajo libero, ordinariamente più largo che alto, ad apertura calicinale circolare o subcircolare. Coste distinte fin quasi dalla base, verso la quale svaniscono; un poco disuguali e più rilevate che negli esemplari nostri di Palarea, differenza che può benissimo spiegarsi per il differente modo di fossilizzazione. Lamelle sottili, numerose, non costituenti meno di cinque cicli; se più, mal si giudica, essendo i calici quasi del tutto ostruiti dalla brecciola vulcanica. Quelle dei principali cicli sono uguali fra loro: tutte hanno i loro lati granulosi e striati verso il margine, come si rileva dalla materia estranea improntata, che sta fra una lamella e l'altra, ridotte spatiche. — L'esemplare da me figurato corrisponde alla figura di Michelin, altri si avvicinano maggiormente ai molti esemplari che noi abbiamo di Palarea, ed altri infine sono affatto identici; tutti poi sono indubitatamente una medesima cosa.

Loc. San Giovanni Ilarione. — Nella brecciola vulcanica.

Esempl. del Museo di Pisa 6.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Trochocyathus? Bourqueti.

Monticularia Bourqueti, Catullo. Mem. sui terr. di sedim. sup. delle Venezie, 1856, tav. XVII, fig. 1.

Col nome di *Monticularia Bourqueti* Catullo descrive il modello di un polipajo, assai frequente nella calcaria di Castelgomberto e d'altre località vicine. Trattasi certo di una *Turbinolida*, essendo la sostanza straniera, che costituisce il modello, penetrata fino al fondo del calice; ma non si può egualmente asserire se sia il caso di una *Turbinolina* o di una *Caryophyllina*. Vi è chiaro indizio di columella, che deve essere stata o fascicolare come nei *Trochocyathus*, o chicoracea come nelle *Caryophylliæ*, non

potendosi dare un esatto giudizio a motivo dell'imperfezione degli esemplari. Questi sono fra loro differenti in altezza, lo che deve dipendere dall'essere la materia estranea penetrata più o meno a fondo. Le lamelle furono numerosissime, di varia grandezza, granulose: e dico *furono*, perchè non rimangono che gli spazi occupati da esse, e le pseudolamelle spatiche interposte, che conservano l'impronta dei granuli. Nulla altro si può dire con sicurezza, per lo che avrei lasciato a tutti questi modelli, non solo il nome specifico dato loro da Catullo, ma ben anco il generico, se questo non si riferisse a tutt'altra cosa; e se ho prescelto il genere *Trochocyathus*, più che per caratteri positivi, sono stato indotto a ciò dalla mancanza di caratteri negativi.

Loc. Castelgomberto (Vicentino), Caldiero (Veronese). — Nella calcaria.

Oltre i modelli rappresentati dalla figura di Catullo, se ne trovano moltissimi altri di specie certamente diversa e anche di generi, essendochè ora si abbiano le lamelle tutte uguali, ora disuguali, ora grosse, ora sottili, e varii pure la forma, che ora è schiacciata, ora turbinata, ora dritta, ora curva: ond'io ho creduto ben fatto di accennarne la esistenza, senza però pretendere di darne un giudizio, che difficilmente potrebbe esser giusto.

Esempl. del Museo di Pisa 22.

Genere **Leptocyathus**, M. Edwards e Haime.

Leptocyathus atalayensis.

Turbinolia atalayensis, D'Archiac. Bull. de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. IV, p. 1010, 1847.

Trochocyathus? atalayensis, D'Archiac. Mém. de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. III, p. 401, pl. 8, fig. 3, 1850.

Leptocyathus? atalayensis, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 50, 1857.

Polipajo semplice, subdiscoide, libero e senza traccia d'aderenza. Muraglia solcata da numerose coste semplici, le principali delle quali sono molto più sviluppate delle altre. Calice perfettamente circolare, avente un diametro di 30 millimetri per un'altezza del polipajo uguale ad 8. Lamelle numerose, molto grosse verso la muraglia, granulose ai lati: le corrispondenti alle coste maggiori più sviluppate delle altre. Della columella e dei pali mal si giudica, perchè il calice è ostruito; pure mi sembra averne veduto indizio in una sezione trasversale, fatta a bella posta.

Loc. Valle di Ciupio presso San Giovanni Ilarione (Vicentino). — Nella brecciola vulcanica.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Genere **Paracyathus**, M. Edwards e Haime.

Paracyathus Spinellii, m.

Tav. I, fig. 4.

Polipajo semplice, leggermente curvato verso la base, che è larga, aderente, incrostante. Muraglia quasi nuda, o solo ricoperta nelle parti mediane da un sottil velo di epitecio. Circa 80 coste granulose, distinte fino dalla base e alternativamente maggiori e minori. Lamelle pur granulose, sporgenti, e in numero e posizione corrispondenti alle coste, cui si riuniscono: quelle dei primi ordini molto più sviluppate delle altre, quelle degli ultimi rudimentarie. Calice circolare. Columella fascicolare papillosa.

Questa specie ha grandissima rassomiglianza col *Paracyathus crassus* di M. Edwards e Haime, fossile del terreno eocenico di Braklesham-Bay.

Loc. Roncà (Veronese). San Giovanni Ilarione (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 8.

Paracyathus roncænsis, m.

Tav. I, fig. 5.

Differisce dal precedente più che per altro per la sua forma, che si assottiglia molto meno verso la base, la quale è larghissima, onde il polipajo conserva quasi sempre il medesimo diametro in tutta la sua altezza. Calice circolare. Lamelle numerose. Coste alternativamente maggiori e minori, ma molto meno rilevate che nella specie precedente.

Loc. Roncà (Veronese). — Nella brecciola vulcanica calcarifera.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Genere **Smilotrochus**, M. Edwards e Haime.

Milne Edwards e Haime danno di questo genere i seguenti caratteri: Polipajo semplice, cuneiforme, libero, senza traccia d'aderenza. Columella nulla. Lamelle finamente granulose; un poco smarginanti e toccantisi per il loro margine interno.

Ora alcuni dei nostri esemplari, appartenenti a due specie distinte, che io aveva creduto da prima fossero *Trochosmiliæ*, ma che poi ho riconosciuto essere decise *Turbinolidæ* per l'assoluta mancanza d'endotecio ed esotecio, presentano tutti i sopraesposti caratteri, meno che in quelli dell'una specie il polipajo è un poco ricurvo e le coste visibili solo verso il calice, e in quelli dell'altra non è in tutti costante quella prima condizione, chè ora il polipajo è dritto, ora un poco ripiegato verso la

base; ond'io mi trovava nella necessità o di fare un genere nuovo, o di allargare i confini assegnati da Milne Edwards e G. Haime al genere *Smilotrochus*. Di questi due partiti ho preferito il secondo, essendochè la curvatura o non curvatura del polipajo, la maggiore o minore manifestazione delle coste debbano considerarsi, e sieno dai suddetti autori per altri generi considerate, piuttosto come caratteristiche specifiche, che generiche. Infatti, oltrechè essere nell'una delle nostre specie per i varii individui variabile quel primo carattere, fra le molte specie sì di *Trochocyathus* che di *Trochosmilia* alcune hanno il loro polipajo dritto, altre curvato, alcune le coste distinte fin dalla base, altre solo verso i margini calicinali, ecc.; dimodochè io propongo per il genere *Smilotrochus* i seguenti e più larghi caratteri:

Polipajo semplice, libero. — Muraglia nuda, o ricoperta da epitecio parziale. — Coste semplici. — Columella nulla. — Lamelle granulose. — Mancanza di pali.

Smilotrochus bericus.

Tav. I, fig. 7.

Turbinolia Berica, Catullo. Dei terr. di sedim. sup. delle Venezie, 1847, p. 39, tav. IV, fig. 9. — 1856, p. 35, tav. III, fig. 9.

Polipajo semplice, libero, più o meno alto, non più di 3 centimetri (nei nostri esemplari), di forma conica o subconica, dritto, o solo lievemente curvato verso la base; ad apertura calicinale larga, ordinariamente ellittica. Coste fitte, uguali, granulose, distinte fin dalla base, circa 200. Lamelle pur numerose, quasi tutte ugualmente sviluppate, e avanzantisi stipate al centro, ove non vedesi columella. Nessuna traccia di endotecio, nè d'esotecio.

Loc. Caldiero (Veronese). Montecchio Maggiore e Croce Grande di San Giovanni Ilarione (Vicentino).

L'esemplare da me fatto figurare presenta un avvallamento nel mezzo del calice, e differisce non poco dalla figura del Catullo, la quale rappresenta un individuo da lui trovato nel Monte Berico (onde il nome); ma gli altri nostri esemplari vi si rassomigliano grandemente, e tutti i caratteri della descrizione catulliana vi corrispondono pure; nè v'ha dubbio che non si tratti di varii individui di una medesima specie.

Esempl. del Museo di Pisa 5.

Esempl. del Museo di Firenze 1.

Smilotrochus incurvus, m.

Tav. II, fig. 1.

1. *Polipajo al naturale.*
1 a. *Sezione del medesimo.*

Polipajo semplice, subpedicellato, compresso, curvo verso la base nella direzione dell'asse minore del calice, la cui apertura è grandemente ellittica e assai profonda;

profondità che per altro potrebbe in parte dipendere da rottura delle lamelle. 96 coste alternativamente maggiori e minori, ma con poca differenza; indistinte verso la base, vanno rendendosi sempre più manifeste a misura che s' avvicinano al calice, presso il quale assumono la forma di lamine rilevate e taglienti, così come vedesi in alcuni esemplari del *Trochocyathus Van-den-Heckei,* che rassomigliano un poco ai nostri. Cinque cicli completi di lamelle, finamente granulose ai lati, smarginanti, e corrispondenti alle coste con la solita alternanza, avendosene 48 un poco maggiori, che si toccano al centro del calice con i loro margini interni. Nessuna columella. Non indizio di traverse, nè esotecali, nè endotecali, e non è a credersi che tal mancanza sia apparente, avendo io preferito sacrificare in parte l'unico esemplare per accertarmene al rimanere nel dubbio conservandolo per intero.

Loc. San Giovanni Ilarione.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Genere **Ceratotrochus**, M. Edwards e Haime.

Ceratotrochus bellunensis, m.

Polipajo semplice, molto compresso, in guisa che una sezione trasversale dà la figura di doppio arco a sesto acuto, ricurvo nella direzione dell' asse maggiore del calice. Coste distinte fin dalla base. Lamelle grosse e ineguali. Columella fasciculare.

Il cattivo stato di conservazione degli esemplari non mi permette di dare un più esatto giudizio.

Loc. Belluno. — In un' arenaria verde.

Esempl. del Museo di Pisa 6.

In Val di Ciupio presso San Giovanni Ilarione trovansi alcuni esemplari, che per la semplicità del polipajo, libertà delle lamelle, sviluppo della columella e forma loro, s' avvicinano assai al *Ceratotrochus exaratus*; ma attesa l' imperfetta conservazione, null' altro posso dirne.

Genere **Discotrochus**, M. Edwards e Haime.

Discotrochus italicus, Menegh.

« Polipajo piano, circolare, avente 22 millimetri di diametro. Cinque cicli completi regolarissimi. Benchè la mancanza dei pali non si possa che indurre per analogia, la struttura della columella, pochissimo sviluppata, esclude il genere *Trochocyathus.* »

Loc. Veronese. — Nella calcaria grossolana.

Esempl. del Museo di Pisa 4.

Genere **Flabellum**, M. Edwards e Haime.

Flabellum Bellardii.

Flabellum Bellardii, J. Haime. Bull. de la Soc. géol., de France, serie II, tom. VII, p. 678, 1850. — Mém. de la Soc. géol. de France, ser. II, tom. IV, p. 282, pl. 22, fig. 1, 1852.
Flabellum Bellardii, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 84, 1857.

Polipajo compresso, subpedicellato. Apertura calicinale in figura d'ellissi allungata. Margini laterali guarniti di creste rotondate.
Loc. Crosara (Vicentino).

Flabellum appendiculatum.

Turbinolia appendiculata, Brongniart. Op. cit., p. 83, pl. V, fig. 17, 1823.
Turbinolia Dufrenoyi, D'Archiac. Mém. de la Soc. géol. de France, ser. II, tom. II, p. 192, pl. V, fig. 4 e 4 *a*, 1846.
Flabellum appendiculatum, Catullo. Op. cit., tav. III, fig. 6, 1856.
Flabellum appendiculatum, Milne Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 85, 1857.

Polipajo dritto, terminato inferiormente in sottil peduncolo, molto compresso, alto nei nostri maggiori esemplari 27 millimetri. Coste poco rilevate, tranne le due laterali che son guarnite di creste allungate e più o meno appuntite, le quali due coste, facendo angolo fra loro alla base del polipajo, si rendono più o meno sollecitamente quasi verticali e parallele una all'altra. Apertura calicinale ellittica, ad assi situati presso a poco in un medesimo piano. Quattro cicli di lamelle, sottili, ordinariamente completi. Quelle dei due primi molto più sviluppate delle altre ed ugualmente fra loro, onde si ha l'apparenza di dodici sistemi uguali. Columella parietale evidente. Frequenti strie d'accrescimento intersecano normalmente le coste.

D'Archiac, parlando dei fossili dei contorni di Bajona, dice che il suo *Flabellum Dufrenoyi* differisce dall'*appendiculatum* per le coste molto rilevate sopra ciascuna faccia del polipajo; ma siccome per il confronto si riporta alla figura di Michelin (*Icon. Zoop.* pl. IX, fig. 12, 1846), la quale rappresenta invece il *Flabellum asperum* di M. Edwards e Haime, così cade ogni valore per quella differenza, e con tutta ragione posso riferire alle figure da lui pubblicate per quella specie i nostri esemplari, che vi corrispondono perfettamente, e tanto più in quanto che egli stesso dice essere quella medesima specie stata trovata a Salcedo da Bertrand Geslin, conservando per altro il nome di *appendiculatum*, come che anteriore.

Milne Edwards e Haime considerano come distinte le due specie, ma per così lievi caratteri, che son costretti a dire essere fra loro somigliantissime; ed io intanto per i numerosi esemplari da me studiati, alcuni dei quali più s'avvicinano alle figure citate dai suddetti autori per il *Flabellum appendiculatum*, altri a quelle citate per il *Flabellum Dufrenoyi*, mi son dovuto convincere che sì nell'un caso che nell'altro si tratta sempre della medesima specie, dovendosi attribuire al modo di conservazione e a cause individuali le differenze dovute al più o meno sollecito divaricarsi e rendersi verticali delle coste cristifere, e all'essere esse creste più o meno sporgenti e appuntite.

Che se Milne Edwards e Haime dicono le lamelle essere nel *Flabellum appendiculatum* meno numerose e più sottili che nel *Dufrenoyi*, certo ciò non apparisce dalla figura 4 *a*, che D'Archiac dà di quest'ultima specie, alla quale riferisco pure i nostri esemplari; e di più in molte sezioni trasversali, da me fatte appositamente su questi, ho riscontrato varia grossezza di lamelle per individui identici, e in una di esse mi si è riprodotta perfettamente l'immagine della citata figura 4 *a*, dovendosi attribuire la varia grossezza delle lamelle e della columella parietale al differente modo di fossilizzazione.

Quindi, mentre non posso asserire se gli esemplari studiati e descritti da M. Edwards e Haime debbano insieme ai nostri comprendersi sotto un medesimo nome, son poi certo che la *Turbinolia Dufrenoyi* di D'Archiac e la *Turbinolia appendiculata* di Brongniart rappresentano ambedue la medesima specie nostra, le cui forme un poco diverse, ma ben collegate fra loro da numerosi passaggi, possono, lo ripeto, riportarsi o all'una o altra delle figure citate per quelle due specie.

Loc. Gnata di Salcedo, e Sangonini di Lugo (Vicentino). — Nella brecciola vulcanica.

Esempl. del Museo di Pisa 29.

Oltre a questi, ho pure esaminato in Padova i belli esemplari del Catullo, che corrispondono in tutto ai nostri.

Flabellum, sp.

Polipajo conformato a ventaglio semi-aperto, grandemente compresso e a lati taglienti. Coste numerose e uguali. Quattro cicli di lamelle: quelle dei due primi molto più sviluppate delle altre. Il cattivo stato degli esemplari anche in questo caso non permette di dare una più esatta descrizione, ed è notevole come ciò si ripeta per i fossili del medesimo giacimento.

Loc. Belluno. — In un'arenaria verde.

Esempl. del Museo di Pisa 8.

Flabellum? giganteum, m.

Polipajo di varii centimetri d'altezza, a calice sinuoso nel mezzo, molto aperto, onde parrebbe allontanarsi dal genere *Flabellum*, cui si ravvicina poi per la libertà delle

lamelle granulose, per una columella parietale, e per la mancanza di pali. Se si potesse constatare la presenza di questi, siccome la columella è assai sviluppata, potrebbe aversi un ravvicinamento coi *Trochocyathus*.

Loc. San Giovanni Ilarione (Vicentino). — Nella brecciola vulcanica.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Esempl. del Museo di Firenze 1.

Genere **Blastotrochus?** M. Edwards e Haime

Blastotrochus? proliferus, m.

Tav. I, Fig. 8.

Polipajo allungato, più o meno compresso, ma spesso tanto che la forma ne risulta schiacciata. Coste regolari, granulose, alternativamente maggiori e minori, ricoperte in parte da un sottilissimo velo epitecale, che costituisce rari e piccoli cingoli d'accrescimento. Sulle coste compariscono di tanto in tanto delle gemme distribuite senza ordine, le quali, distaccandosi, danno origine a nuovi individui liberi, onde in molti esemplari si vedono ancora le cicatrici lasciate da esse. Calice aperto in figura d'ellissi allungata. Quattro cicli di lamelle, che non posso assicurare se sieno completi, perchè nel solo calice ove si vedono bene non sommano a 48, e d'altra parte esso non è dei maggiori. Quelle dei due primi cicli sono molto più sviluppate delle altre. La columella o manca, o è rudimentale.

Non posso con sicuro giudizio affermare se si tratti realmente del genere *Blastotrochus*, proposto da M. Edwards e Haime per una specie vivente e che certo differisce nell'aspetto dai nostri esemplari; quello per altro che mi giova avvertire si è, che a meno di non fare un genere nuovo, questa nostra specie, più che ad ogni altra conosciuta, ci è forza ravvicinarla al *Blastotrochus nutrix* dei surrammentati autori.

Loc. Croce Grande e Valle di Ciupio presso San Giovanni Ilarione (Vicentino). Roncà (Veronese). — Fra due strati calcarei.

Esempl. del Museo di Pisa 52.

Esempl. del Museo di Firenze 1.

In cattivo stato di conservazione per lo studio.

Famiglia **OCULINIDÆ**

Genere **Diplohelia**, M. Edwards e Haime.

DIPLOHELIA FLEXUOSA, Menegh.

Tav. I, fig. 9.

Polipajo mal conservato, del quale non si può rilevare che la conformazione sua in ramoscelli flessuosi, molto compressi, ma non saprei dire se per la fossilizzazione o per la natura loro. Distribuzione distica dei calici. Superficie dei ramoscelli finamente striata. I rami non sembrano coalescenti, come nella *D. reflexa* di M. Edwards e Haime, che fra le specie di questo genere è quella che più somiglia alla nostra.

Loc. Monte Baldo (Veronese).

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Un frammento cilindrico con calici sporgenti, subcircolari, uno dei quali mostra alcune lamelle, sembra riferirsi a questo genere, se non che, invece di una decisa distribuzione alterna dei calici, se ne ha altra meno regolare.

Loc. Montecchio (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Genere **Astrohelia**, M. Edwards e Haime.

ASTROHELIA HYBRIDA, Menegh.

Vedi *Cladangia hybrida*, m.

Sotto-famiglia STYLOPHORINÆ

H. Milne Edwards e Giulio Haime hanno stabilita la sotto-famiglia delle *Stylophorinæ*, il cui polipajo presenta un cenenchima dermico più o meno spongioso alla superficie, non mai compatto. Ora io farò avvertire essere il cenenchima molto più appariscente nelle vecchie parti del polipajo che nelle giovani, di modo che nelle specie viventi vedonsi alla base i calici antichi più o meno distanti fra loro, separati da un cenenchima granuloso distintissimo, mentre alle sommità sono il più delle volte così ravvicinati, che sparisce affatto il cenenchima, e la riunione loro avviene per la mu-

raglia, onde queste porzioni superiori si possono confondere con parti di un'*Astrocœnia*: la qual somiglianza da un lato e diversità dell'altro ci può facilmente indurre in errore per le specie fossili. Infatti, avendosi due esemplari, uno a calici fitti, l'altro a calici rari, oltrechè considerarli come di due specie differenti, si potrebbe confondere quel primo con un'*Astrocœnia* per la imperfetta conservazione, e intanto lo studio dei corallarj viventi ci rende ragione di quella differenza.

Inoltre, in alcune delle specie fossili, che per esclusione da ogni altro e per tutti i loro caratteri ho dovuto riferire al genere *Stylophora*, i calici si presentano sopra certe prominenze, che hanno alcun che di simile a quelle delle *Madreporæ*, mentre nelle specie viventi, da me studiate, o sono allo stesso livello, o poco al di sopra del cenenchima, ond'io dubitava; ma studiata poi la *Stylophora tyrsiformis* di Michelotti, che pur presenta queste prominenze, non ho più esitato a riferire a tal genere le nostre specie, che d'altronde per tutti gli altri caratteri non se ne potevano escludere.

Genere **Stylophora**, M. Edwards e Haime.

Le specie di questo genere, da me riscontrate e studiate, se si tolga la *Stylophora microstyla*, che d'altronde sono in dubbio se debba conservarsi come distinta, sono tutte già cognite, perchè trovate anche altrove; quindi, dandone un'esatta descrizione, non ho fatto che riferirle ciascuna al suo posto. Non pertanto mi giova avvertire e ripetere per il genere quanto ho detto per la sotto-famiglia, che cioè bisogna esser cauti nell'attribuire troppo alto valore a piccole differenze, che possono esser proprie alle varie parti di un medesimo polipajo. Pure siccome quel che più monta pel caso nostro è la corrispondenza delle specie nei terreni di località diverse, onde si deduce poi la corrispondenza cronologica, così ho creduto bene di dare a differenze non grandi quel medesimo valore già loro attribuito dagli autori per le stesse specie precedentemente trovate altrove.

Stylophora contorta.

Astrea contorta, Leymerie. Mém. de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. I, p. 358, pl. 13, fig. 5, 1846.
Stylophora contorta, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 135, 1857.

Polipajo ramoso a ramoscelli più o meno compressi. Calici circolari fra loro ravvicinatissimi, il cui diametro non oltrepassa $^2/_5$ di millimetro, distribuiti senz'ordine e a margine un poco rilevato in orliccio sui giovani rami. Sei lamelle principali sottilissime, che si congiungono ad una columella stiliforme e molto sporgente dal fondo del calice. Cenenchima granuloso, che ora ci si presenta levigato per corrosione, ora invece percorso da piccole venature in rilievo. Esso è più o meno sviluppato secondo le diverse parti dei rami.

Milne Edwards e Haime (*Hist. des Coral.*), dicono che i calici di questa specie

sono maggiori di quelli della *Stylophora raristella*, che li presenta grandi anche più d'un millimetro; ma la figura di Leymerie mostra chiaramente l'identità dei nostri esemplari e l'errore nella descrizione dei surrammentati autori, errore reso pure evidente dalla contraddittoria, ma più esatta e veritiera descrizione di questa specie, fatta dall'uno dei due, parlando dei fossili di Nizza. (J. Haime, Mém. de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. IV, p. 283, 1852).

Loc. Montecchio, Salcedo, e Croce Grande di San Giovanni Ilarione (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 6.

Esempl. del Museo di Firenze 6.

Stylophora rugosa.

Oculina rugosa, D'Achiac. Mém, de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. III, p. 403, pl. 8, fig. 7, 1850.

Stylophora rugosa, Milne Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 136, 1857.

Polipajo ramoso, a ramoscelli un poco compressi. Cenenchima abbondante, granuloso. Calici ovulari, non rilevati, circondati da un piccolo orliccio nei frammenti meglio conservati, molto distanti fra loro, distribuiti o senz'ordine o alternativamente in serie, così come appariscono nella fig. 7 *a* sopra citata. Columella stiliforme, assai grossa, cui fanno capo sei lamelle, due delle quali, quelle dirette secondo l'asse maggiore del calice, sono più sviluppate delle altre. Larghezza dei calici $^2/_3$ di millimetro.

Questa specie differisce dalla precedente per la forma ellittica dei calici, secondata dal differente sviluppo delle sei lamelle principali, per la maggior distanza fra essi e conseguente abbondanza di cenenchima, per la columella proporzionatamente più grossa, ecc.

Esempl. del Museo di Pisa 5.

Stylophora italica, m.

Tav. I, fig. 14.

14. *Polipajo al naturale — frammento.*
14 a. *Calici ingranditi.*

Astraea raristella, Michelotti. Foss. des ter. mioc. de l'Italie sept. Haarlem, 1847.

Stylophora raristella, Michelotti. Études sur le mioc. inf. de l'Italie sept., p. 32. Haarlem, 1861.

Polipajo ramoso, a ramoscelli lunghi, cilindroidi, più o meno compressi, spesso molto. Cenenchima granuloso. Calici molto accosti uno all'altro, irregolarmente distribuiti, larghi fino a un millimetro, quasi circolari, a margine non rilevato. Nella maggior

parte di essi veggonsi sei lamelle principali, che si congiungono con una grossa columella, e solo in pochi talune delle lamelle secondarie raggiungono esse pure la lunghezza delle altre, così come vedesi nella fig. 14 a.

Questa specie, oltrechè differire dalla precedente per la fittezza dei calici, differisce pure e da essa e dalla prima per la dimensione loro e sviluppo delle lamelle secondarie. Non v'ha dunque dubbio che ne debba esser distinta, ma è poi certo essere la medesima cosa di molti e belli esemplari, del tutto identici ai nostri dell'Alpi Venete, provenienti da Dego, Belforte e Pareto, e a noi mandati da Michelotti col nome (scritto di suo pugno) di *Stylophora raristella* (*Oculina* Michelin). Ora è certo, certissimo che l' *Oculina raristella* di Michelin non ha nulla che fare con i suddetti esemplari; e così è a dirsi della *Stylophora raristella* di Milne Edwards e Haime, la quale è incrostante, e ha ben altri e diversi caratteri, come ho potuto riscontrare in varii esemplari, che noi abbiamo di questa specie, non di Dego o Belforte, ma della collina di Torino, e che fu figurata due volte dallo stesso Michelotti sotto i nomi di *Sarcinula punctata* e *Porites complanata* (*Specimen*, ecc., p. 109, 170, tab. IV, fig. 6, tab. VI, fig. 2). — Pertanto, a fin d'evitare la confusione, ho dovuto adottare un nome nuovo per questa specie, essendo omai conosciuta universalmente col nome di *raristella* l'altra specie di Dax e di Torino, la quale, lo ripeto, è ben differente.

Loc. San Giovanni Ilarione.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Stylophora microstyla, Menegh.

Tav. I, fig. 13.

« Polipajo cilindroide, leggermente compresso, ramoso, dicotomo, coi calici spiralmente, ma irregolarmente disposti; varii in diametro da 0,5-1 millimetro; a margine ottuso e leggermente sporgente, con evidenti indizii di costicine regolari e col contorno intagliato in rispondenza alle camere; con le sei lamelle primarie sottilissime ed unite ad una columella pochissimo sporgente, ma ben manifesta. Indizii di sei lamelle minori. I calici sono fra loro a distanza molto varia; in sei millimetri 3 calici e due spazi in serie spirale; ma talvolta in cinque millimetri 4 calici e 3 spazi. La superficie è tutta uniformemente e grossamente granulosa: circa 20 granuli in un millimetro quadrato. I calici sono più spesso ellittici che rotondi. La piccolezza della columella non permette avvicinarla alla *Stylophora rugosa*. »

Ora aggiungerò io che questa specie, se certo è ch'ella sia differente dalle due prime descritte (*Stylophora rugosa* e *contorta*), non posso ugualmente asserire che sia diversa dall'*italica* per sì essenziali caratteri da costituirla a specie distinta; pure, non potendo nè meno affermare che insieme vadano confuse, attesa l'autorità del maestro, ho creduto bene conservarla separata, dandone la descrizione quale da esso fu scritta.

Loc. Vicentino.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

Stylophora thyrsiformis.

Tav. I, fig. 11, 12.

Astraea thyrsiformis, Michelotti. Descript. des foss. des ter. mioc. de l'Italie sept., p. 44, pl. 16, fig. 4, 1847.
Stylophora thyrsiformis, M. Edwards et Haime. Hist. des Coral, tom. II, p. 136, 1857.

Bel polipajo ramoso, a rami pochissimo compressi, quasi cilindrici, che terminano in punta, dicotomi ad angolo molto acuto. Cenenchima coperto di granuli allungati, e tanto più quanto più si avvicinano alle coste che sono evidentissime e sottili. Calici circolari o un poco ellittici nella direzione dei rami, disposti in spire regolarissime, la cui salita è molto più rapida da destra a sinistra che da sinistra a destra; molto rilevati al di sopra del cenenchima, e larghi 1 millimetro o poco più. Sei lamelle principali che arrivano al centro, ove è una columella assai sviluppata. Lamelle secondarie rudimentali.

Se Michelotti, dando la descrizione di questa specie, trovata da lui nei terreni di Belforte, dice essere i calici disposti in serie longitudinali (*in lineis longitudinalibus dispositis*), ciò non impedisce di riferire alla medesima i nostri esemplari dell' Alpi Venete, essendochè quella grandissima regolarità delle spire produca appunto delle serie lineari longitudinali. E che si tratti, sì nell'un caso che nell'altro, della medesima cosa mi conferma l'esemplare di Belforte, inviatoci da Michelotti stesso, e che io ho fatto figurare (tav. I, fig. 12) a canto al nostro di Crosara (tav. I, fig. 11). Altri esemplari somigliano ancor più a quel primo autentico, e tanto da potervisi confondere, e se non gli ho fatti figurare a preferenza, è stato perchè mancanti dell'estremità dei ramoscelli.

Loc. Crosara (Vicentino).
Esempl. del Museo di Pisa 3.
Esempl. del Museo di Firenze 1.

Stylophora annulata.

Tav. 1, fig. 10.

10. *Frammento di polipajo al naturale.*
10 a. *Calici ingranditi. — La figura li mostra meno ellitici dell'originale.*

Stylophora annulata, Reuss. Die fossilen von Oberburg. Wien 1864, p. 42, taf. II, fig. 1, 3.

Polipajo ramoso, a ramoscelli cilindroidi, biforcantisi ordinariamente con un angolo di circa 70°, molto varii in grossezza, secondo la parte del polipajo, cui appartenevano.

Cenenchima assai compatto, ricoperto da fitti granuli, che tendono a disporsi in linee radiali verso il margine dei calici. Questi sono assai distanti fra loro, ma diversamente secondo i rami. Larghi più di 1 millimetro, di rado 1 ½ talora un poco ellittici e disposti in serie lineari, ora più, ora meno regolarmente. Sui rami meglio conservati presentano un orliccio in rilievo, stato abraso nei logorati per rotolamento, orliccio che si presenta poi a preferenza sui giovani di fronte ai vecchi, sui quali i calici si mostrano invece come immersi nel cenenchima. Sei lamelle che si congiungono ad una columella stiliforme e conformata superficialmente in papilla, più o meno allungata, secondochè l'aperture calicinali sieno più o meno ellittiche. Nessun indizio di lamelle secondarie.

Questa specie differisce dalla precedente, oltrechè per la forma quasi cilindrica dei rami, per l'ampiezza dei calici, mancanza di lamelle secondarie, ecc.

Loc. Monte Carlotto sopra la Fontana Bona di San Lorenzo. — In un banco fossilifero, fra due grandi ammassi di calcaria.

Esempl. del Museo di Pisa 14.

Esempl. del Museo di Firenze 3.

Stylophora distans.

Astraea distans, Leymerie. Mém. de la Soc. géol. de France. Ser. II, tom. I, p. 358, pl. 13, fig. 6, 1846.

Polipajo ramoso, a ramoscelli molto sottili, cilindrici, sui quali i calici s'allineano in serie longitudinali regolarissime alterne, onde ne risulta pure una disposizione spirale. Le serie sono assai distanti fra loro, e così pure i calici, che per altro si mostrano un poco più ravvicinati sui giovani rami. Cenenchima granuloso, dal quale i calici sporgono solo per un piccolo orliccio circolare o un poco ellittico nella direzione dei rami. Ordinariamente sei sole lamelle; per accidente in qualche calice straordinario parecchie delle secondarie raggiungono uno sviluppo considerevole. Columella stiliforme.

Questa specie differisce dalla precedente per la sottigliezza dei rami, che oltrepassano in diametro i 7 o al più gli 8 millimetri, ma che spesso non raggiungono i 4; per la maggior regolarità delle serie lineari, minor dimensione dei calici, ecc.; e presi gli estremi termini, non può cader dubbio sulla differenza loro. Pure, se io non avessi avuto da riferire i nostri esemplari ad una specie già conosciuta, le figure e descrizione della quale perfettamente concordano con essi, avrei cercato di rendermi ragione di quella differenza nella variabilità delle diverse parti di un polipajo, secondochè si considerino le porzioni inferiori o superiori dei rami.

Milne Edwards nella sua storia dei Corallarii non parla di questa specie, mentre cita le altre di Leymerie.

Loc. Sangonini di Lugo (Vicentino). Val Grande di Roncà (Veronese).

Esempl. del Museo di Pisa 28.

STYLOPHORA TUBEROSA.

Tav. I, fig. 15.

Porites tuberosa, CATULLO. Dei terreni di sed. sup. delle Venezie, p. 77, tav. XVII, fig. 5, 1856 (fig. pessima).

Polipajo lobato, un poco compresso là dove si dipartono i lobi (così è almeno nei nostri esemplari), i quali lobi talora rassembrano a piccole digitazioni. Cenenchima diversamente sviluppato secondo le parti, a superficie tutta granulosa. Calici circolari ove sono distanti uno dall'altro, tendenti a diventar poligoni sull'estremità dei lobi. Il loro diametro è d'un millimetro, raramente più. Sei lamelle principali, che si riuniscono ad una columella centrale terminata in grossa papilla. Lamelle secondarie assai sviluppate, onde in alcuni calici taluna ne arriva fino al centro.

Se io non avessi veduta la collezione del Catullo, mai e poi mai avrei potuto riferire alla sopra citata figura i nostri esemplari; ma avuto agio d'osservare e studiare in Padova gli esemplari autentici, non mi resta alcun dubbio sull'identità specifica.

Loc. Castelgomberto (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 3.

FAMIGLIA ASTREIDAE

TROCHOSMILIACEAE

Genere **Trochosmilia**, M. Edwards e Haime.

TROCHOSMILIA MULTISINUOSA.

Turbinolia multisinuosa, MICHELIN. Icon. Zooph. 1846, p. 269, pl. 61. fig. 8.
Trochosmilia multisinuosa, EDWARDS et HAIME. Hist. des Coral. tom. II, p. 157, 1857.

Polipajo dritto, alto 4 e largo 5 centimetri, a calice irregolarmente sinuoso. Muraglia che presenta irregolari rigonfiamenti circolari. Coste numerosissime (più di 200), alternativamente ineguali. Il calice è ostruito; le lamelle non si vedono che in una sezione, e quindi niente altro se ne può dire.

Il nostro esemplare differisce un poco dalla figura di Michelin, ma molti individui di Palarea, che noi abbiamo, hanno la stessa grandezza, forma, ecc., di esso, e non lasciano alcun dubbio sull'identità della specie.

Loc. Castelgomberto. — Nella calcaria grossolana.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Trochosmilia Panteniana.

Tav. II, fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Caryophyllia Panteniana, Catullo. Dei terr. di sed. sup. delle Venezie. 1847, p. 14, tav. I, fig. 7. — 1856, p. 47, tav. VI, fig. 7.

Turbinolia Mitella, Catullo. Op. cit. 1847, p. 34, tav. IV, fig. 3. — 1856, p. 33, tav. III, fig. 3.

Turbinolia inflata, Catullo. Op. cit. 1847, p. 35, tav. IV, fig. 4. — 1856, p. 33, tav. III, fig. 4.

Turbinolia mutica, Catullo. Op. cit. 1847, p. 38, tav. IV, fig. 8. — 1856, p. 34, tav. III, fig. 8.

Trochosmilia subcurvata? Reuss. Die fossilen von Oberburg. 1864, p. 13, taf. II, fig. 4-6.

Trochosmilia multilobata, De Schauroth. Verzeichniss der Versteinerungen im Hez. 1865, p. 183, taf. VI, fig. 3.

Eccoci a un polipajo le cui forme sono tanto variabili, che non si dubiterebbe a farne più specie qualora non si avessero che i termini più disparati, ma dal confronto dei moltissimi individui delle nostre collezioni risulta chiaro appartener tutti a una sola, i cui caratteri sono:

Polipajo semplice, più o meno alto, generalmente da 3 a 7 centimetri, ma anche meno di 1 in alcuni individui giovanissimi; ora compresso in modo da risultarne i diametri calicinali nella proporzione di 1 : 4, ora sì poco da aversene calici circolari o quasi circolari; talora ristretto verso l'apertura calicinale, onde apparisce come strozzato all'apice e rigonfio nel mezzo, tal'altra volta invece aperto in largo calice; nè raro è il caso che gli strozzamenti anzichè alla sommità si presentino nelle parti medie, ecc., differenze tutte dovute al modo irregolare d'accrescimento, al quale son pur dovuti i rilievi circolari, che si presentano in tutte le varie forme. La base ora è dritta, ora curva; ora conica, ora subconica; ora più, ora meno sottile; talora è laminare, tal'altra volta appiattita e larga, ma sempre fissa, quantunque in alcuni esemplari il punto d'attacco sia ridotto al minimo. Lamelle numerosissime, subeguali e smarginanti, le quali si continuano con le coste pure numerosissime, subeguali e granulose, sommando e le une e le altre a più di 200. Di tanto in tanto fra le lamelle e le coste subeguali se ne presentano altre minori. Le lamelle maggiori arrivano con un corso flessuoso al centro, ove manca la columella, risultandone un calice poco profondo. Le traverse si veggono a preferenza nelle parti inferiori degli spazi intersettali, e qui mi cade a proposito il ripetere, che io credo non si possa stabilire un sicuro giudizio di distinzione generica sulla relativa loro abbondanza, riscontrandosi tutti i casi possibili.

Mentre per avere osservati gli esemplari originali posso assicurare che tutte le specie catulliane sopracitate, altro non sono che una sola cosa, non posso ugualmente

affermare l'identità loro con la *Trochosmilia subcurvata* di Reuss, della quale non conosco che la descrizione e le figure. Pure, siccome alcuni dei nostri esemplari vi si avvicinano moltissimo sia per la forma loro, sia per la comune dei caratteri, ho creduto bene fare avvertire una tale rassomiglianza.

Loc. Vicentino. Crosara, discendendo a Lavarda, tra le marne cerulee e le calcarie eoceniche superiori.

" " Braganze. — Idem.

" " Castelgomberto. — Nelle marne e nella calcaria.

" " Sangonini di Lugo. — Nella brecciola vulcanica. (Esempl. della collezione Catullo.)

" " Brendola. — Nelle marne (Esempl. della collezione Catullo).

" " Valle di Lonte presso Castelgomberto. — Nelle marne. (Esempl. della collezione Catullo).

" Veronese. Valle Pantena presso Cologne. — Nella calcaria grossolana. (Esempl. della collezione Catullo).

Esempl. del Museo di Pisa 27.

Esempl. del Museo di Firenze 11.

Trochosmilia bilobata, m.

Tav. II, fig. 10, 11.

Polipajo libero, subpedicellato, compresso; apertura calicinale poco o punto profonda, talora orizzontale, configurata a 8 e obliqua nella direzione del suo asse minore. Base sottile e ricurva nella stessa direzione dell' obliquità del calice. Coste numerosissime, alternativamente maggiori e minori; le principali distinte fin dalla base, le altre gradatamente apparenti, rilegate fra loro da frequenti traverse esotecali e ricoperte da rudimenti d' epitecio. Sei cicli di lamelle, un poco diverse fra loro, un gran numero delle quali arriva fino al centro, ove manca la columella.

I nostri esemplari rassomigliano assai ad alcuni di Nizza, che noi abbiamo sotto il nome di *Trochocyathus Van-den-Heckei*, ma ne differiscono essenzialmente per la presenza delle traverse e obliquità del calice, e per quest' ultimo carattere e per la curvatura della base differiscono ancora da altri pur di Palarea che son sotto il nome di *Montlivaultia bilobata.* — Non potrebbe essere il caso di una *Montlivaultia?* La presenza dell'epitecio (non potendosi vedere i denti), farebbe dubitarne; in ogni modo è certa certissima la grande somiglianza a consimili Polipaj del terreno eocenico di Nizza.

Loc. Monte Carlotto sopra la Fontana Buona di San Lorenzo.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

Esempl. del Museo di Firenze 4.

Trochosmilia obliqua-compressa, m.

Tav. III, fig. 7.

Polipajo semplice, libero, dritto o solamente e pochissimo curvato nella direzione dell'asse minore del calice, e molto compresso, onde appare come schiacciato. Coste numerose, distinte fin dalla base, diverse fra loro; le principali non solo più rilevate, ma ancora più larghe. Calice ellittico, poco o punto profondo, e grandemente obliquo. Quattro cicli di lamelle; un quinto incompleto (almeno nei nostri esemplari). Le lamelle dei primi cicli molto più sviluppate delle altre. Traverse endotecali abbondanti.

Loc. Monte Carlotto sopra la Fontana Bona di San Lorenzo. — Banco fossilifero fra due grandi ammassi di calcaria.

Esempl. del Museo di Pisa 2.

Trochosmilia Cocchii, m.

Tav. III, fig. 1.

Polipajo semplice, subpedicellato, assai alto, poco compresso, quasi dritto, e solo nella sua estremità inferiore curvato leggerissimamente nella direzione dell'asse minore del calice, la cui apertura un po' ellittica presenta margini regolari. Coste numerose, distinte fin dalla base; 48 e anche più, maggiormente sviluppate delle altre, si seguono di quattro in quattro, onde fra ciascuna coppia ne rimangono costantemente tre minori e quasi uguali fra loro, così presso a poco come nella *Trochosmilia granifera,* di J. Haime. Altrettante lamelle sottilissime, quarantotto delle quali, o meglio le corrispondenti alle coste maggiori, ugualmente sviluppate fra loro e molto più delle altre, s'avanzano fino al centro, che è privo di columella; le rimanenti hanno pure considerevole sviluppo, quantunque sottilissime. Traverse abbondanti.

Loc. Valle di Ciupio presso San Giovanni Ilarione.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Trochosmilia incurva.

Tav. III, fig. 2, 3, 4, 5, 6.

2. 3. 4. 5. *Polipajo al naturale.*
6. *Sezione d'un calice un poco ingrandita.*

Strombodes? incurvus, Catullo. Mem. sui terr. di sedim. sup. delle Venezie. 1856, p. 37, tav. III, fig, 13, non 14. — 1847, p. 40, tav. IV, fig. 13, non 14.

Polipajo semplice, un poco compresso, subpedicellato e forse libero nell'età adulta; di forma variabilissima, essendochè, acquistate certe dimensioni come nell'individuo

rappresentato dalla fig. 2, continui ad accrescersi in altezza, ricurvandosi ripetutamente, onde molti individui si presentano in vario modo geniculati. Questo accrescimento irregolare e intermittente, accompagnato da rilievi e strozzature, ravvicina questa specie alle *Parasmiliæ*, ma se ne distingue poi oltrechè per le fitte traverse endotecali (fig. 6) per la totale mancanza di columella. Coste distinte fin dalla base, riunite come in tanti fasci, onde la muraglia risulta percorsa da ripetuti solchi e rilievi longitudinali; ma non sempre si ha questa apparenza, che anzi il più delle volte il rotolamento, cui andò soggetta la maggior parte degli esemplari, ha tolto loro quelle prominenze, onde le coste ci si presentano uniformi e al medesimo livello (fig. 4, 5), lo che potrebbe far credere che si trattasse di due cose differenti, se i termini intermedj e l'associazione delle due condizioni diverse sopra il medesimo esemplare (fig. 3), non ci togliessero ogni dubbio sull'identità della specie. Apertura calicinale assai profonda (caso non frequente nel genere *Trochosmilia*), ellittica e a margine smerlato (fig. 2). Cinque cicli di lamelle, un poco smarginanti; il quinto più o meno incompleto secondo l'età; nei nostri maggiori esemplari le lamelle dell'ottavo e nono ordine mancano sempre in uno dei sei sistemi, ed una del nono manca pure in due altri. Le lamelle dei due primi cicli e spesso alcune del terzo sono molto più sviluppate delle altre, e si raggiungono al centro del calice, ove non vedesi columella. Le primarie e secondarie corrispondono ai più profondi solchi longitudinali esterni; quelle del quarto ciclo agli assi mediani dei rilievi che con essi alternano. I loro lati sono granulosi e riuniti da frequenti traverse endotecali (fig. 5); il loro margine sembra integro.

Nella collezione del Catullo in Padova sono alcuni esemplari, identici ai nostri maggiori, col nome di *Strombodes? incurvus*, e insieme ad essi e col medesimo nome altri molto minori, che rappresentano tutt'altra cosa, non altro essendo che individui della *Parasmilia æquicostata* di Schauroth. Ora delle due pessime figure, che il Catullo dà alla tav. III nella descrizione dei terr. di sedim. sup. delle Venezie, la 13.ª credo che rappresenti questa nostra *Trochosmilia incurva*, la 14.ª la surrammentata *Parasmilia æquicostata* di Schauroth, da me riferita al genere *Cœlosmilia* per la mancanza della columella.

Loc. Gnata di Salcedo (Vicentino). — Nella brecciola calcarifera, che sta sopra alle marne di Lavarda. — Catullo asserisce trovarsi il suo *Strombodes? incurvus* nel Muschelkak di Levinalungo, ed intanto gli esemplari da me osservati in Padova sono in tutto e per tutto identici ai nostri, che anzichè al triassico appartengono con tutta evidenza al terreno nummulitico.

Esempl. del Museo di Pisa 11.

Michelotti ci ha mandato ultimamente un esemplare di questa specie come proveniente di Roncà.

Trochosmilia granulosa ? m.

Tav. II, fig. 12.

Polipajo affisso sopra una Cypris e troncato nella parte superiore. La parte che rimane, appartenente certo a un individuo giovane è larga 5 millimetri e alta altrettanto. Si veggono 4 cicli di lamelle ricoperte da spessi granuli (onde il nome); l'ultimo ciclo è incompleto, almeno nella parte che ci rimane. Coste subeguali e diritte. Traverse endotecali ed esotecali frequenti. Non columella.

Loc. Crosara.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Trochosmilia? rhombica, m.

Tav. II, fig. 13.

Polipajo semplice, libero, diritto, tetragono, onde presenta quattro lati pressochè uguali ed un' apertura calicinale rombica. Quarantotto coste distinte fin dalla base, alternativamente maggiori e minori, riunite da frequenti traverse esotecali. Quattro cicli completi di lamelle, dodici delle quali più sviluppate delle altre si raggiungono al centro del calice, che manca di columella, e si apre orizzontalmente.

Non avendo che un solo esemplare sì fatto, non posso del tutto escludere il dubbio che si tratti di un primordio di un qualche polipajo composto.

Loc. Monte Grumi di Castelgomberto (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa. 1.

Genere **Parasmilia**, Milne Edwards e Haime.

Parasmilia cingulata, m.

Caryophyllia cingulata, Catullo. Dei terr. di sed. sup. delle Venezie, 1847, p. 13, tav. I, fig. 5. — 1856, p. 46, tav. VI, fig. 5.

Caryophyllia biformis, Catullo. Op. cit. 1847, p. 17, tav. I, fig. 11. — 1856, p. 48, tav. VI, fig. 11.

Polipajo semplice, alto, ad accrescimento irregolare ed intermittente, lievemente compresso, e curvato un poco verso la base. Muraglia nuda e solo in parte coperta da rudimenti d'epitecio; percorsa in tutta la sua estensione da numerose coste crestiformi, 24 delle quali sono maggiori delle altre, che a tre a tre s'intercalano fra ciascuna coppia di esse. Apertura calicinale circolare o un poco ellittica. Cinque cicli di lamelle corrispondenti alle coste in numero e sviluppo, smarginanti e a margine

arcuato. Columella spongiosa. Traverse endotecali evidentissime nelle sezioni, ma non molto fitte. Alcuni dei nostri esemplari sembrano essere stati liberi, lo che sarebbe in contradizione ai caratteri del genere, quale fu definito da Milne Edwards e Haime, ma non ne faccio per ciò solo un genere nuovo, tanto più che alcune *Parasmiliæ*, figurate e descritte da quegli stessi autori, presentano consimile conformazione, ad esempio la *Parasmilia Fittonii* (*British fossil. corals* tav. IX, fig. 2).

Le forme diverse figurate dal Catullo rappresentano tutte esemplari di quest'unica specie, essendo le differenze loro dovute all'imperfezione e alla fossilizzazione diversa di essi. Secondochè la rottura sia avvenuta nell'una o nell'altra parte, gli esemplari mutilati assumono aspetto diversissimo, onde la moltiplicità delle false specie. — La *Caryophyllia globularia* dello stesso autore a giudicarne dalle figure (tav. VI, fig. 8), parrebbe ravvicinarsi essa pure a questa specie, ma invece, vedendone l'esemplare raffigurato, si capisce subito altro non essere che una *Montlivaultia* a epitecio logorato.

Loc. Gnata di Salcedo (Vicentino). Nella brecciola calcarifera, che sta sopra alle Marne di Lavarda e sotto alla calcaria miocenica. — Monte Grumi di Castelgomberto. Nella calcaria grossolana. — San Giovanni Ilarione (Vicentino). Nella brecciola vulcanica. — Roncà (Veronese). Nella brecciola calcarifera e nella calcaria.

Esempl. del Museo di Pisa 5.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Genere **Cœlosmilia** M. Edwards e Haime.

Cœlosmilia æquicostata

Tav. I, fig. 2, 3.

La fig. 3.ª *è errata nella parte inferiore sinistra.*

Strombodes? incurvus, Catullo. Dei terr. di sed. sup. delle Venezie. 1847, p. 40, tav. IV, fig. 14. — 1856, p. 37, tav. III, fig. 14 (pessima); non fig. 13.

Parasmilia æquicostata, De Schauroth. Verzeich.... der Verst..., ecc. 1865, p. 183, tab. VI, fig. 4.

Polipajo subpedicellato, che sembra divenir libero con l'età, ma che nel maggior numero degli individui ci si mostra essere stato affisso per una base stretta, verso la quale si assottiglia e si ricurva un poco, mentre nella parte superiore si conserva subcilindrico. L'altezza media degli individui è di 15 millimetri, ma sorpassa i 20 nei maggiori, i quali spesso ci mostrano pure un accrescimento intermittente. Calice circolare e non molto profondo, se non nel suo centro. Lamelle dritte, granulose, a margine integro e tagliente. Dieci di esse maggiori delle altre s'innalzano al di sopra dell'orlo calicinale, e fra ciascuna coppia se ne presentano tre minori; onde si ha l'ap-

parenza di 10 regolari sistemi. Alle 40 lamelle, riunite da rarissime traverse endotecali, corrispondono altrettante coste, poco differenti fra loro, distinte fino dalla base e riunite invece da frequenti traverse esotecali. Non columella. Epitecio rudimentale.

Loc. Gnata di Salcedo, Sangonini di Lugo e Roncà. — Nella brecciola vulcanica-calcarifera e più raramente nella calcaria.

De-Schauroth riferisce questa specie al genere *Parasmilia*, ed invero per l'aspetto grandemente vi si avvicina, ma per quante sezioni trasversali e longitudinali abbia fatto non mi è riuscito trovare indizio di columella; solo in qualche raro caso le lamelle appariscono un poco ingrossate verso il loro margine interno. Quel centro papilloso adunque, del quale egli parla, non è che un'illusione, nella quale era caduto io pure osservando alcuni esemplari, che per la rottura delle parti interne delle lamelle offrivano appunto quell'aspetto di un centro più o meno regolarmente papilloso. — Dirò di più, in uno di questi nostri esemplari la rottura delle lamelle era avvenuta per modo, che pareva di vedervisi una columella papillosa circondata da pali; ma studiati poi tutti gli altri esemplari sia nei calici, sia nelle sezioni, mi son dovuto convincere che manca del tutto la columella, avendosi in ciò novello esempio di quanto sia facile errare nei prematuri giudizi.

Catullo descrivendo il *Lithodendron sarcinuliforme* (op. cit. pag. 39), dei terreni calcareo-trappici di Montelungo (Vicentino), dice che alcuni individui di quel polipajo composto si trovano isolati nella Valle Sangonini e nelle brecciole di Roncà: ora questi esemplari solitarj da me osservati, altro non sono che individui della *Cœlosmilia æquicostata*; e di più nella medesima collezione del Catullo sotto il medesimo nome di *Strombodes? incurvus* si comprendono pure due cose differenti, cioè la *Trochosmilia incurva*, e la stessa *Cœlosmilia æquicostata*; perlochè delle fig. 13 e 14 a tav. III, la 13.ª rappresenta la prima, la 14.ª la seconda di queste specie.

In qualche raro caso può accadere che un uovo si sia sviluppato sopra un individuo adulto, cui apparisce allora aderente il giovane polipierita che da quell'uovo si originò, e fra i nostri esemplari è pure un simile caso; ma è tanto e tale la differenza fra questa adesione e la vera composizione, che non può essere ombra di dubbio fra l'una e l'altra.

Esempl. del Museo di Pisa 35.

Cœlosmilia vicentina, m.

Tav. III, fig. 8, 8 *a*

Polipajo semplice, subpedicellato, ricurvo, un poco compresso. Muraglia nuda con strozzamenti e rilievi circolari. Coste semplici diverse fra loro. Calice ellittico. Quattro cicli completi di lamelle non egualmente sviluppate, eccetto le primarie e secondarie, onde si ha l'apparenza di 12 sistemi pressochè uguali. La columella manca. Traverse endotecali solo visibili nelle parti inferiori delle camere intersettali.

Loc. Gnata di Salcedo.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

EUPHYLLIACEAE

Genere **Barysmilia**, M. Edwards e Haime.

Barysmilia vicentina, m.

Tav. III, fig. 9.

Polipajo costituito a guisa di tronco, che s'accresce per la soprapposizione di nuovi strati murali, che veggonsi chiaramente in una sezione della base. I polipieriti si presentano all'estremità di esso tronco liberi per breve tratto e con i loro calici distinti, allineati in più serie. Coste manifeste fin dalla base, ma in gran parte scomparse per la fossilizzazione. Lamelle assai numerose, tutte rotte, onde non si può accertare che non sieno state dentate nel qual caso potrebbe invece trattarsi del nuovo genere *Baryphyllia* di De-Fromentel. Columella rudimentale.

Loc. Croce grande di S. Giovanni Ilarione (Vicentino).

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Genere **Dendrogyra**, M. Edwards e Haime.

Dendrogyra æqualisepta, m.

Tav. III, fig. 10.

Polipajo convesso. Polipieriti in serie tortuose, ma brevi; saldati per le loro muraglia. Centri calicinali distinti. Lamelle di due ordini, grosse, uguali, onde il nome. Columella formata da rigonfiamenti compatti. Traverse abbondanti. Larghezza delle vallecole variabile da 2 a 2, 5 millimetri.

M. Edwards e Haime non citano di questo genere che tre specie viventi, ma De-Fromentel ne descrive varie del terreno coralliano d'Auxerre e d'altronde, alcune delle quali presentano pure una maggiore analogia con la nostra per la quasi uguaglianza delle lamelle.

Loc. Roncà.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Genere **Pectinia**, M. Edwards e Haime.

Pectinia pseudomeandrites, m.

Tav. III, fig. 11.

Polipajo massiccio. Polipieriti completamente confusi in serie riunite per le muraglia, che son sottili. Vallecule calicinali lunghe, diversamente larghe, non mai meno di 10 millimetri; spesso più di 20. Lamelle grosse, a margine integro, a lati poco o punto granulosi, non molto fitte. Giudicando dalla loro relativa grandezza sembrano appartenere a 3 cicli, l'ultimo dei quali incompleto. Columella lamellare.

Un esemplare dell'Oceano Indiano, da me ritrovato in questo Museo di Pisa, sotto il nome di *Ctenophyllia* (*Pectinia*) *meandrites* vi si assomiglia immensamente, non differendone che per avere un poco più grosse e più distanti fra loro le lamelle, per tutti gli altri caratteri anch'esse somigliantissime.

Loc. Croce Grande di San Giovanni Ilarione. Monte Grumi di Castelgomberto.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Genere **Pachygyra**, M. Edwards e Haime.

Pachygyra Savii, m.

Tav. III, fig. 12.

12 a. *Polipajo al naturale.*
12 b. *Vallecula ingrandita.*

Polipajo fisso mercè di un grosso peduncolo, nudo e solcato da strie flessuose. Polipieriti in serie calicinali flessuosissime, le cui sommità sono indipendenti una dall'altra per una estensione assai grande. Lamelle disuguali alternativamente maggiori e minori: in alcuni punti sembrami che se ne veggano alcune di un 3.° ciclo, essendochè fra due maggiori se ne contino tre minori. Larghezza della vallecula calicinale 4 millimetri; degli spazi ambulacrali 6, 8 e anche più. Columella lamellare.

Ho intitolata questa opecie al mio maestro, il prof. Savi.

Loc. Ciuppio presso San Giovanni Ilarione.

Esempl. del Museo di Pisa 2.

Pachygyra arbuscula, m.

Tav. III, fig. 13.

13 a. *Polipajo al naturale.*
13 b. *Vallecula ingrandita.*

Polipajo fisso per un grosso peduncolo, elevantesi in ramoscelli; a cenenchima tutto striato; a vallecule raramente larghe 2 millimetri, flessuose e quasi immerse in esso cenenchima. Ambulacri larghi. Lamelle alternativamente maggiori e minori. Columella continua e grossa specialmente in corrispondenza alle lamelle, cui si congiunge.

Differisce dalla specie precedente oltrechè per la forma generale per la strettezza delle vallecule calicinali, per la loro poco elevatezza, e per lo sviluppo considerevole della columella.

Loc. Croce grande di San Giovanni Ilarione.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

STYLINACEÆ.

Genere **Stylocœnia**, M. Edwards e Haime.

Se fra le Madrepore viventi non può nascere dubbio fra un'*Astrocœnia* e una *Stylocœnia* per le colonnette che presentano quest'ultime fra un calice e l'altro e per la diversa compattezza, altrimenti è per le specie fossili. Infatti sovente la fossilizzazione rende diversamente compatte, da quello che erano in vita, le spoglie animali, e inoltre essendo per la maggior parte rotolati i fossili perdono per prime le parti più rilevate, come nel nostro caso le colonnette, onde tutte le incertezze, che sorgono fra i due generi sopra rammentati.

Io mi sono studiato di far più sezioni che poteva per vedere se dalla compattezza poteva rilevar qualche cosa, e quando ho creduto che si trattasse della struttura di una *Stylocœnia* vi ho riferito i fossili malgrado che di colonnette non avessero che qualche mal conservato o dubbio resto. Così ho fatto per gli esemplari delle *Stylocœniæ taurinensis* e *lobato-rotundata*, per le quali due specie per altro mentre son sicuro che corrispondono agli esemplari tipici del Piemonte, e a quelli descritti da Reuss con il medesimo nome, non son poi ugualmente certo che la presenza delle colonnette sia piuttosto reale che apparente, tanto più che di esse M. Edwards e Haime non fanno parola, e Reuss aggiunge grandemente rassomigliarsi l'una di quelle due specie a una *Astrocœnia*.

In oltre in alcuni esemplari meglio conservati mi è sembrato vedere le lamelle denticolate, e ciò appunto nelle due specie sopracitate, per le quali Reuss dice essere il margine libero di quelle finamente granuloso, lo che non so quanto differisca da dire

finamente denticolato. Un tal fatto ravvicina sempre più il genere *Stylocœnia* al genere *Astrocœnia*, nel quale la dentellatura è incontestata.

Stylocœnia monticularia.

Stylophora monticularia, Schweigger. Beob. Auf. Naturg. Reisen, 1819.
Astrea hystrix, Michelin. Icon., p. 160, pl. 45, fig. 1, 1845.
Stylocœnia monticularia, Milne Edwards et Haime. Brit. foss. Cor. p. 32, pl. V, fig. 2, 1850. — Hist. des Coral., tom. II, p. 253, 1857.

Polipajo oblungo, lobato. Colonnette elevatissime, molto più che non siano larghi i calici, la cui diagonale maggiore non arriva ai due millimetri, profondamente striate, e percorse da costicine rilevate e seghettate così come vedesi nella figura di ingrandimento, che ne dà Milne Edwards. Calici profondi, a margini ordinariamente sottili. Sei minute lamelle principali, che si riuniscono ad un esile columella, sporgente dal fondo del calice. Lamelle secondarie molto meno sviluppate.

Loc. San Giovanni Ilarione. — Roncà.

Esempl. del Museo di Pisa 2.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Stylocœnia taurinensis.

Astrea taurinensis, Michelin. Icon. p. 62, pl. 13, fig. 3, 1842.
Astrea bistellata, Catullo. Dei terr. di sedim. sup. delle Venezie. p. 66, tav. VII, fig. 4, 1856.
Stylocœnia taurinensis, Milne Edwards et Haime. Hist. des Coral., tom. II, p. 254, 1857.
Stylocœnia taurinensis, Reuss. Die foss. von Oberburg, p. 20, taf. 5, fig. 2, 1864.

Polipajo irregolarmente lobato, a lobi rotondeggianti. Calici poligonali, parte esagoni, parte pentagoni; larghi da 1 mill. a 1 ½; separati da non grossa muraglia, che sembra essere stata granulosa, e che solo qua e là mostra alcune prominenze, reliquie incerte di colonnette. Due cicli di lamelle granulose e forse finamente denticulate, sei delle quali rudimentarie, onde anche in questa, come nella precedente specie si riscontra il tipo senario. Le sei lamelle principali si riuniscono ad una columella stiliforme.

Questa specie differisce dalla precedente per la forma, per le muraglia, columella e lamelle più grosse, e per le colonnette non tanto sviluppate, se tali sono le prominenze murali.

La figura, che ne dà Reuss, è identica ad alcuni dei nostri esemplari.

De-Schauroth parlando di questa specie la ravvicina a molte di Catullo, diversissime fra loro, onde nasce una confusione immensa, ma non straordinaria per lui.

Loc. Torricelle, Monte Calvo, Breonio (Veronese), e Monte Carlotto sopra la Fontana Bona di San Lorenzo.

Esempl. del Museo di Pisa 5.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Un esemplare di Salcedo non differisce da questa specie che per la forma tendente a divenir ramoso-cilindrica, e per ciò solo non ho creduto separarnelo.

Stylocœnia lobato-rotundata.

Astrea lobato-rotundata, Michelin. Icon. p. 62, pl. 13, fig. 2, 1842.
Syringopora? flabellata, Catullo. Dei terr. di sed., p. 78, tav. XVII. fig. 7, 1856.
Stylocœnia lobato-rotundata, Milne Edwards et Haime. Hist. des corall. tom. II, p. 352, 1857.
Stylocœnia lobato-rotundata, Reuss. Die foss. von Oberburg. p. 20, taf. 5, fig. 1, 1864.

Polipajo di forma variabilissima, lobata, digitata, pianeggiante, ecc. — Tessuto generale molto più delicato che nella specie precedente, risultandone una struttura a finissime maglie. Prominenze colunnari non molto sviluppate. Calici irregolarmente poligonali, larghi 1 mill. e $^1/_2$, talora 2. Lamelle sottilissime: due del secondo ciclo, ugualmente sviluppate alle primarie, raggiungono del pari la columella stiliforme, onde l'apparenza di 8 sistemi, per lo che si ha la maggior differenza con la specie precedente, che ne diversifica poi anche per maggior profondità dei calici e minor finezza di struttura.

Non ho creduto doversi fare una nuova specie per vari piccoli frammenti, che con i medesimi caratteri presentano poi minutissimi calici, dovendosi piuttostochè a carattere specifico attribuire la differenza alle diverse parti di uno stesso polipajo.

Così pure ho creduto ben fatto riunire a questa stessa specie la *Syringopora flabellata* di Catullo, la cui apparenza, quale è data dalla fig. 7 a tav. XVII dell'opera citata, devesi alla total distruzione delle parti interne di ciascun polipierita. Un nostro esemplare presenta tuttora intatta l'interna struttura da una parte, e disfatta dall'altra (tav. IV, fig. 1 *a*, 1 *b* (1)), e vi si rilevano tuttora i caratteri della *Stylocœnia lobato-rotundata*, salvo la forma che è pianeggiante, ma che è a supporsi esser ridotta tale dalla forte erosione di tutti gli esemplari sì fatti.

Loc. Croce Grande di San Giovanni Ilarione. Muzzareghe. Chiampo.

Esempl. del Museo di Pisa 8.

Esempl. del Museo di Firenze 3.

---

(1) La figura non rappresenta che un canto del grosso esemplare.

Stylocœnia monocycla, Menegh.

Tav. IV, fig. 2.

2 a. *Polipajo al naturale.*
2 b. *Calice ingrandito.*
2 c. *Sezione trasversale ingrandita.*

Polipajo ramoso. Muraglia assai sviluppate. Colonnette solo conservate in parte, a base assai larga. Calici regolarmente esagonali. Un sol ciclo di lamelle, onde il nome. Columella stiliforme.

Loc. Castelgomberto.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

In appendice alle *Stylocœniæ* farò osservare come la *Calamopora costana* di Catullo altro non sia che un ammasso di colonnette di una mal conservata *Stylocœnia*, e come forse sia a dirsi lo stesso della *Calamopora ponderosa* del medesimo autore, se pure non rappresenti un' *Astrocœnia* in gran parte distrutta.

Genere **Astrocœnia**, M. Edwards e Haime.

Nei ben conservati esemplari da me esaminati è manifestissima la dentellatura delle lamelle, già stata osservata da De-Fromentel e da Reuss; quindi il genere *Astrocœnia* anzichè all' *Eusmilinæ* dovrebbe riferirsi all' *Astreinæ,* e aver suo posto a lato del genere *Astræa*, alcune specie del quale vi somigliano immensamente. Ma d'altra parte per l'affinità grandissima fra esso e i generi *Stylocœnia* e *Stephanocœnia*, che da tutti gli autori sono riguardati come *Eusmilinæ*, non essendo il mio un lavoro tassonomico, ho creduto bene non allontanarmi dall'ordine seguito da M. Edwards e Haime, tanto più che fin da principio ho dichiarato sembrarmi troppo grande il valore attribuito al carattere dei denti.

Il dubbio accennato per il precedente genere, che cioè le lamelle sieno dentate, potrebbe forse ripetersi anche per le *Stephanocœniæ*; avrei quindi potuto trasferire tutti tre i generi; ma nell'incertezza per due di essi e per l'altra ragione sopra enunciata, che non si debba cioè dar troppo alto valore a sì fatto carattere, ho lasciato le cose come stavano, per essere meglio riordinate in un lavoro speciale di classificazione.

Astrocœnia laminosa, m.

Tav. IV, fig. 3.

3 a. *Polipajo al naturale.*
3 b. *Calici ingranditi.*

Polipajo in lamina estesa, assai grossa e compatta, a superficie ondulata, a calici poligonali per la maggior parte esagoni, ma non pochi pentagoni. Muraglia grosse, senza indizio di colonnette negli spazi intercalicinali, nei maggiori dei quali vedonsi invece fitti e minuti granuli. Due soli cicli di lamelle, finamente denticolate; sei maggiori si congiungono nel centro a una papilla columellare, cui non arrivano le sei minori, quantunque assai sviluppate. Larghezza dei calici 1 millimetro e $^1/_2$, rarissimamente 2.

Questa specie somiglia molto alla *Stylocœnia taurinensis*, ed estremamente a un esemplare che ne abbiamo di Sassello. Manca però affatto di colonnette, e la granulosità degli spazî intercalicinali ne esclude assolutamente la presenza, anche passata. Ripeto quindi la solita domanda: le prominenze, che presentano gli esemplari della *Styl. taurinensis*, non potrebbero esser dovute a inegual logoramento della superficie sulle parti diversamente resistenti? Forse sì, ma siccome gli esemplari nostri tanto della *Stylocœnia taurinensis*, che della *lobato-rotundata* corrispondono certamente alle due specie con i medesimi nomi descritte da Reuss, e citate da esso come proprie anche ai terreni dell'Alpi Venete, così ho stimato ben fatto mantenerne la distinzione.

Loc. Salcedo.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Astrocœnia septemdigitata.

Tav. IV, fig. 4.

4 a. *Frammento di un grande esemplare.*
4 b. *Alcuni calici ingranditi del medesimo.*

Astrea septemdigitata, Catullo. Dei terr. di sed. p. 63, tav. XIV, fig. 2, 1856.
Astrea tuberosa, Catullo. Op. cit. p. 63, tav. XIV, fig. 3, 1856.
Astrea palmata, Catullo. Op. cit. p. 65, tav. VII, fig. 3, 1856.

Polipajo variabilissimo per la forma, che ora è ramosa, ora lobata, ora in massa ondulata. Per accidentalità l'esemplare osservato dal Catullo presentava sette lobi o digitazioni, ond'egli subito gli appiccò quel nome di *septemdigitata*, ma una tal condizione è tutt'altro che costante. Calici per la maggior parte pentagoni od esagoni, separati da non larga muraglia, poco profondi. Tre cicli di lamelle, il terzo incompleto, contandosene otto maggiori ed ugualmente sviluppate, e otto minori interposte,

onde risulta il tipo ottamerale. Le otto lamelle principali si congiungono ad una columella, che termina in grossa papilla, rotondeggiante e assai rilevata. Grande diagonale dei calici maggiori due millimetri.

Questa specie somiglia molto alla *St. reticulata* e alla *St. Orbignyana*; ma dalla prima differisce per la profondità dei calici molto minore e tubercolo columellare più grande e più rilevato, dalla seconda per la columella che anzichè profonda è sporgente.

Reuss ha riferito l'*Astrea palmata* di Catullo alla *Stylocœnia lobato-rotundata* di M. Edwards e Haime, ma avendone io esaminati gli esemplari autentici in Padova ho riconosciuto trattarsi invece di un'*Astrocœnia*.

Loc. Sangonini di Lugo, nei tufi fra le marne inferiori e la calcaria superiore. — Monte Bastio di Montecchio Maggiore, fra la calcaria e i tufi. — Monte Grumi di Castelgomberto, nella calcaria. Gli esemplari del Catullo sono di Val di Lonte pur nel Vicentino.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

Astrocœnia minima?

Tav. IV, fig. 5.

5 a. *Polipajo al naturale* — Modello.
5 b. *Calici ingranditi.* — Modello.

Astrocœnia minima, De Fromentel. Déscrip. des Polip. foss. de l'Et. neoc., 1857, pag. 47.

Impronta di un gruppo di calici, da cui si rileva la forma loro poligonale esagona regolarissima in tutti, l'adesione per la muraglia dei polipieriti; il numero delle lamelle, che è di 20, 10 maggiori e 10 minori; il diametro calicinale, che varia da 1 mill. e $^1/_3$ a un mill. e $^1/_2$; e una columella stiliforme.

Loc. Caldiero. — Nella calcaria.

Esempl. del Museo di Pisa 1.

Astrocœnia Reussiana, m.

Tav. IV, fig. 6.

6 a. *Polipajo naturale.*
6 b. *Calici ingranditi.*

Polipajo ordinariamente distendentesi in lamina più o meno sottile, convessa al di sopra, subplana al di sotto e ricoperta da un epitecio piegato concentricamente. Calici poligonali, per la maggior parte esagoni, grandi fin 3 mill., ordinariamente poco più di 2. Tre cicli di lamelle, il terzo incompleto, non contandosene tutt'al più che otto; onde nei maggiori calici si hanno 20 lamelle sviluppatissime; 10 delle

quali essendo anche più delle altre raggiungono il tubercolo columellare; dal che risulta il tipo decamerale. — Le lamelle minori si congiungono alle maggiori.

Questa specie si distingue dall'*Astrocœnia decaphylla* di M. Edwards e Haime per la molto minore profondità dei calici, e io la ho nominata in onore di Reuss.

Loc. San Giovanni Ilarione. — Croce Grande di San Giovanni Ilarione. — Monte Carlotto sopra la Fontana Bona di San Lorenzo.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

Esempl. del Museo di Firenze 3.

Genere **Stephanocœnia**, M. Edwards e Haime.

Stephanocœnia sigillarioides.

Tav. IV, fig. 7.

7 a. *Polipajo al naturale.*
7 b. *Calice ingrandito.*

Stephanocœnia sigillarioides, Meneghini. Manoscritto.

« Polipajo cilindrico di 4 a 5 millimetri di diametro, leggermente curvo, talvolta diviso per dicotomia, tutto coperto di calici per lo più pentagoni, intorno dei quali se ne coordinano d'ordinario sei, cinque per contiguità di lato ed uno ad angolo. Ne risulta un ordine spirale a sei spire secondarie tanto sinistrorso che destrorso, ma con frequenti interruzioni, divisioni, ecc. Essi calici sono superficiali, e divisi da muro semplice, comparativamente grosso, ma del cui margine la corrosione non consente giudicare; il diametro loro maggiore è di circa 1 mill. e $^1/_5$. Vi si vedono da 8 a 12 lamelle, che alla periferia sono distintissime, ma ben tosto si confondono in una massa trabiculiforme centrale, che verosimilmente rappresenta oltrechè la columella l'apparato dei pali, di cui si vede deciso un qualche indizio. Abbondano le traverse endotecali. »

Loc. Vicentino.

Esempl. del Museo di Pisa 3.

Stephanocœnia clinactinia.

Vincularia rombiphora? Calullo. Dei terr. di sed. p. 24. tav. I, fig. 4, 1856.
Stylocœnia clinactinia, Meneghini. In litt. — Michelotti. Ét. sur le mioc. inf. de l'Italie sept. p. 34 e 155, pl. 15, fig. 5 e 6. Harlem. 1861,

Polipajo a ramoscelli cilindrici, costituito da polipieriti brevissimi, fra loro direttamente connessi per la muraglia. Calici ora pentagoni, ora esagoni e talora rombi,

onde Catullo ha confuso questo polipajo, con la *Vincularia rombiphora* di Blainville, la quale invece è un *Briozoo*. Dodici lamelle evidentissime: forse altre rudimentali. Columella stiliforme e terminata in papilla. La grandezza dei calici varia da 1 millimetro e $^1/_2$ a 2; e se in alcuni frammenti apparisce maggiore, dipende dalla corrosione dei polipieriti, che sono obliqui (donde il nome); per la qual corrosione le lamelle ci appariscono più lunghe da una parte che dall'altra, differenza che forse in parte è propria della specie. I pali non si vedono chiaramente, ma la grossa papilla centrale li deve comprendere, così come nella specie precedente, che poi in alcuni calici ce li mostra distintissimi, e così come M. Edwards e Haime ci dicono essere nella *Stephanocœnia elegans*, che non ne differisce che per la maggior dimensione dei calici e maggior numero delle lamelle.

Loc. Monte Grumi di Castelgomberto. — Veronese.

Esempl. del Museo di Pisa 28.

Stephanocœnia ramea, m.

Tav. IV, fig. 8.

8 a. *Polipajo al naturale.*
8 b. *Calici ingranditi.*

Polipajo dendroide, a rami irregolari, grossi e compressi, con terminazioni emisferiche. Calici poligonali per la maggior parte esagoni o pentagoni, larghi da 1 mill. a 1 mill. $^1/_2$; raramente 2 mill., uniti direttamente per la muraglia. Tre cicli incompleti di lamelle, otto delle quali più sviluppate delle altre giungono al centro, onde l'apparenza di otto sistemi uguali. Columella stiliforme, che termina in grossa papilla, circondata da pali.

La variabilità nell'ampiezza dei calici secondo le regioni, unite alla diversità di aspetto, che essi assumono secondo che sono o non sono corrosi, rende talmente differente una parte dall'altra, che se non si avessero talora insieme associate le condizioni diverse, saremmo indotti a giudicare come di due specie i frammenti del medesimo polipajo.

Loc. Salcedo. — Montecchio. — Croce Grande di San Giovanni Ilarione.

Un esemplare di Croce Grande di San Giovanni Ilarione presenta una forma massiccia, calici uniti per sottile muraglia, larghi da 2 a 3 mill., e 20 lamelle, che si riuniscono a un grosso tubercolo columellare. — Sembrerebbe una decisa *Stephanocœnia*, diversa dalle altre descritte, ma non oso sentenziare atteso il pessimo stato di conservazione.

Un altro esemplare di Mortola (Nizza) non ne differisce che per maggiore ampiezza dei calici.

Genere **Cyathophora**, M. Edwards e Haime.

Cyathophora Meneghiniana, m.

Tav. V, fig. 1.

1 a. *Polipajo al natarale.*
1 b. *Sezione trasversale dimostrante le lamelle e l'esotecio.*
1 c. *Sezione longitudinale di un polipierita.*

Polipajo massiccio, somigliantissimo per l'apparenza alle *Stilinæ*. Polipieriti riunentisi per le coste e per l'esotecio abbondantissimi: la loro parte libera breve e conformata in guisa di piccoli coni, parzialmente ricoperti da uno strato epitecale. Calici circolari, di varia grandezza, larghi fra i 3 e i 4 mill.; rarissimamente più. Due cicli di lamelle bene sviluppate; un terzo rudimentale o solo sviluppato in parte nei calici maggiori. La columella manca del tutto. Le traverse endotecali si corrispondono in guisa da costituire false tavole.

La spongiosità del tessuto generale, dovuta all'intersecarsi delle traverse, coste, ecc. come pure alcuni altri caratteri danno una rassomiglianza con alcune *Astreoporæ*.

Questa specie ho io nominata ad onore del mio maestro il prof. Meneghini.

Loc. Alpi Venete.

L'ignoranza della località precisa trae seco una domanda: Trattasi anche in questo caso di terreno nummulitico?

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Genere **Phyllocœnia**, M. Edwards e Haime.

Phyllocœnia irradians.

Astrea radiata, Michelin. Icon. Zooph. p. 58, pl. 12, fig. 4, 1842.
Dendrophyllia inaequalis, Catullo. Dei terr. di sed. Sup., 1847, p. 24, tav. III, fig. 1, 1856, pag. 40, tav. V, fig. 1.
Dendrophyllia Maraschini, Catullo. Op. cit., 1847, p. 25, tav. III, fig. 5. — 1856, p. 41, tav. V, fig. 5.
Phyllocœnia irradians, M. Edwards et Haime. Compt. rend., tom. XXVII, p. 469, 1848. — Hist. des Coral., tom. II, p. 273, 1857.
Sarcinula intermedia, Catullo. Dei terr. di sed. ecc., pag. 43. tav. VIII, fig. 4, 1856.
Astrea radiata, Catullo. Op. cit. pag. 58, tav. XII, fig. 5, 1856.
Phyllocœnia irradians, Michelotti. Et. sur le mioc. inf. Harlem 1861, p. 35.
Phyllocœnia irradians, De Schauroth. Verz... der Verst... 1865. p. 185, taf. VI, fig. 10.

Polipajo ordinariamente massiccio, ma di forma variabilissima, secondo che i polipieriti si riuniscono per un tratto più o meno lungo mercè delle coste, che sono sem-

pre alternativamente maggiori e minori con grande differenza. Calici circolari o subovulari, il cui diametro varia da sei a dodici millimetri. Quattro cicli di lamelle; il quarto spesso incompleto. Columella rudimentale o quasi nulla. Alcuni cingoli esotecali circondano talora la parte libera dei polipieriti.

Le sopracitate specie del Catullo vanno tutte comprese in quest' una, malgrado le differenze, che appariscono dalle sue figure. Io ho veduti gli esemplari autentici, e non v' ha dubbio alcuno che sieno tutti una medesima cosa, e identici affatto ai nostri numerosissimi, che presentano ogni possibile passaggio fra una forma e l' altra. La figura di Michelin è buona, discreta quella dell' *Astrea radiata* del Catullo; ma non tali le altre del medesimo, che se danno una chiara idea della forma generale e variabilità degli esemplari di questa specie, ne falsano poi grandemente i particolari, e l' apparato costale ne è infatti totalmente mentito.

De-Schauroth ebbe miglior occhio del Catullo nel riconoscere come individuali le differenze fra le sopraricordate forme, ma secondo il solito sconfinò, e le *Caryophylliæ cingulata, globularis, bithalamia, bifrons,* specie del Catullo che egli vorrebbe considerate come forme semplici della *Phyllocœnia irradians*, nulla hanno di comune con essa.

Loc. Monte Grumi di Castelgomberto, e Monte Viale (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 55.

Esempl. del Museo di Firenze 10.

Phyllocœnia laevicostata, m.

Differisce dalla specie precedente per avere le coste uguali, fini e dritte. Lo stesso è ad arguirsi che si ripeta per le lamelle, ma non si può affermare a cagione del cattivo stato dei calici.

Loc. ?

Esempl. del Museo di Pisa 2.

Phyllocœnia Lucasana.

Tav. V, fig. 2.

2 a. *Polipajo al naturale: piccolo esemplare.*
2 b. *Calici ingranditi.*

Astrea Lucasiana, Defrance. Dict. des Sc. Nat. t. XLII, p. 380, 1826.
Phyllocœnia Lucasiana. Milne Edwards et Haime. An. des Sc. Nat. 3.ª ser. t. X, p. 303, 1849. — Hist. des Coral. t. II, p. 273, 1857.
Astrea compressa, Catullo. Dei terr. di sed. ecc., p. 64, tav. XIV, fig. 6, 1856.
Stylina Montevialensis, De Schauroth. Op. cit. p. 184, 1865.

Polipajo massiccio, molto convesso, spesso emisferico. Polipieriti cilindrici uniti per le coste e per l' esotecio e liberi in alto solo per breve tratto. Calici circolari o solo

un poco deformati ove sono più fitti, larghi fra i 4 e i 5 millimetri. Coste grosse e alternativamente maggiori e minori, che unite alle lamelle smarginanti fanno arco sull'orlo calicinale. Quattro cicli di lamelle a margine integro; quelle del quarto ciclo solo in parte sviluppate. Columella rudimentale.

Questa specie differisce dalla *Ph. irradians* per la dimensione dei polipieriti, e relativa proporzione delle loro parti.

Loc. Castelgomberto (Vicentino).

Esempl. del Museo di Pisa 4.

Esempl. del Museo di Firenze 2.

Phyllocœnia monsvialensis

Tav. V, fig. 3.

3 a. *Esemplare al naturale.* — *Porzione di polipajo.*
3 b. *Sezione trasversale ingrandita.*

Phyllocœnia montevialensis, Catullo. Dei terr. di sed. sup. della Venezia, p. 61, tav. XIII, fig. 3, 1856.

Astrea Castellini, Catullo. Op. cit., p. 63, tav. XIV, fig. 4, 1856.

Sarcinula conversa, Catullo. Op. cit. p. 42, tav. VIII, fig. 1, 1856.

Sarcinula crispa, Catullo. Op. cit. p. 42, tav. VIII, fig. 2, 1856.

Stylina Montevialensis, De Schauroth. Verseich... der Verst... p. 184, tab. VI, fig. 6 (pessima). 1865.

Polipajo massiccio, più o meno ed irregolarmente convesso. Polipieriti cilindrici, lunghissimi, uniti per le coste e l'esotecio, che costituisce frequenti cingoli di congiunzione. Calici fitti, più o meno circolari a seconda del loro ravvicinamento con orlo acuto e muraglia poco inclinata, larghi ordinariamente da 4 a 5 millimetri. Coste sottili alternativamente maggiori e minori. Quattro cicli completi di lamelle, pur sottili e tutte molto sviluppate. Quelle del 1.° e 2.° ordine uguali in grandezza, le altre gradatamente minori. Columella rudimentale, che termina come in una papilla allungata. Traverse endotecali abbondantissime. — Il margine delle lamelle, che ha tutta l'apparenza d'essere integro, la columella non certo spongiosa, son due e tali caratteri che non fanno esitare fra il genere *Phyllocœnia* e il genere *Heliastraea*; tanto più che passa molta rassomiglianza fra questa e la specie precedente, dalla quale non differisce che per i polipieriti molto più lunghi, lamelle più sottili e numerose, contandosene quasi sempre 4 cicli completi. Caratteri differenziali di minore importanza sarebbero pure la forma generale più pianeggiante e la maggior ripidità dei coni formati dalla parte libera dei polipieriti.

Sovente la fossilizzazione ha distrutto l'interno dei polipieriti, talora non ne lascia visibile che la parte libera, tal' altra tutto l'intero corpo del polipajo, onde con tutti i termini intermedj risultano molte e svariate forme, prese dal Catullo per altrettante

specie, e recentemente riunite in una sola dal De-Schauroth, che per altro anche questa volta ha voluto abbracciar troppo.

Loc. Monte Grumi di Castelgomberto, Toreselle, e Monte Bastio. — Nella calcaria di Montecchio Maggiore.

Esempl. del Museo di Pisa 18.

Esempl. del Museo di Firenze 14.

Phyllocœnia annulata.

Sarcinula annulata, Catullo. Dei terr. di sed. p. 44, tav. IX, fig. 1, 1856.
Phyllocœnia annulata, Meneghini. Manoscritto.

« Polipajo in massa irregolare, a polipieriti uniti per le coste e l'esotecio; sporgenti più o meno; a calici larghi circa 5 mill. La distanza fra uno e l'altro polipierita è varia; non sono però mai contigui. La superficie loro è fortemente costata, e le coste sono alternativamente maggiori e minori, e tra esse numerose traverse esotecali. A distanze diverse l'esotecio si distende in palchi paralleli, che collegano i varj polipieriti, ed ivi insieme al muro e alle coste forma tanti anelli che cingono i polipieriti. Calici poco profondi. Quattro cicli di lamelle, ma il quarto incompleto: le lamelle principali e alcune delle secondarie molto più sviluppate delle altre. La superficie delle lamelle è granulosa. »

Loc. Castelgomberto. — Veronese.

Questa specie differisce dalla *Ph. Lucasana* per minore adesione dei polipieriti, onde s' isolano facilmente uno dall'altro; per maggior lunghezza di essi; per la forma generale, e per le coste, quantunque siano sempre alternanti in grandezza; dalla *Ph. monsvialensis* poi differisce per di più anche nel numero delle lamelle. Mi resta però un dubbio, che si possa cioè trovar passaggio fra una specie e l' altra; ma non pertanto ho creduto bene conservarle distinte, tanto più che esse differiscono fra loro più assai che le *Ph. Lucasana*, *pediculata* e altre citate da Milne Edwards e Haime.

Phyllocœnia brevissima

Astraea brevissima, Catullo. Op. cit. p. 56, tav. XI, fig. 5, 1856.

Polipajo massiccio, emisferico o irregolarmente rotondo. Polipieriti sporgenti nella loro parte libera a guisa di ripidissimi coni, e uniti nel rimanente dalle coste e dall'esotecio. Calici circolari o subovulari, larghi ordinariamente dai 3 ai 4 millimetri Quattro cicli di lamelle, raramemte completi. Columella poco sviluppata e come nella specie precedente. Fra un calice e l'altro si distende uno strato cenenchimatoso, che però non vedesi in tutte le parti.

La somiglianza con la specie precedente è grandissima. — È proprio il caso di una specie distinta?

Loc. Castelgomberto.

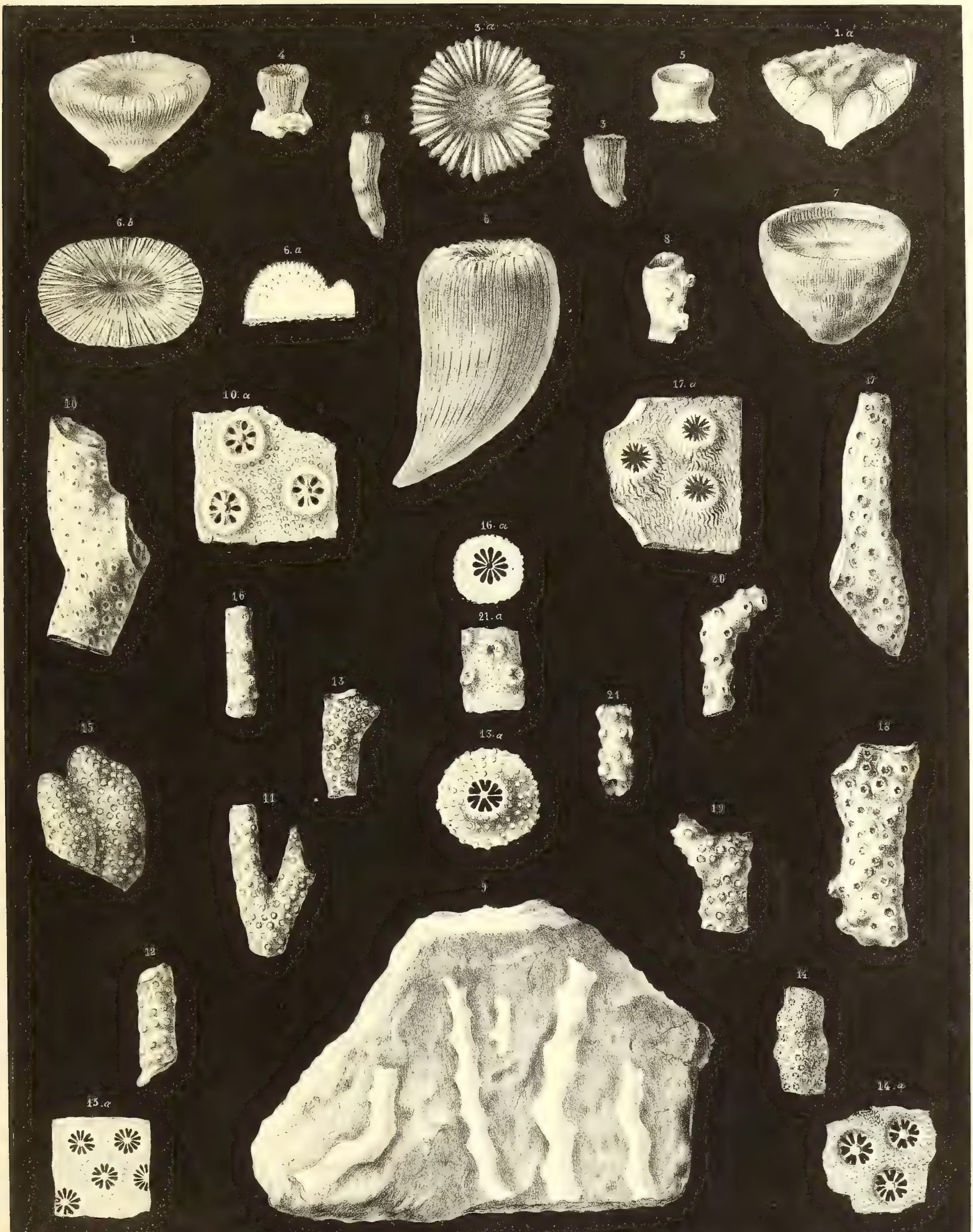
Esempl. del Museo di Pisa 2.

Esempl. del Museo di Firenze 4.

Varj esemplari, nei quali si ha un falso cenenchima sfoglioso, manifestissimo, costituito da espansioni murali, stati da me riferiti al genere *Cladangia*, potrebbero forse trovar in questo il loro posto, non lontano in tal caso da quest'ultima specie descritta. Anche l'*Astraea profundata* di Catullo, non assicuro se meglio stia in questo o nel genere *Heliastraea*, in cui per ora la lascio, non potendosi giudicare dai denti, che sono abrasi.

Segue ora la descrizione delle altre specie, che verrà alla luce in altri fascicoli essendo stato costretto a dividere il lavoro per comodo di pubblicazione. — Intanto mi giova avvertire che nelle parti successive saranno pure descritte quelle poche specie le cui figure si trovano nella 1.ª tavola della 1.ª parte, senza che in questa siano nè meno accennate.

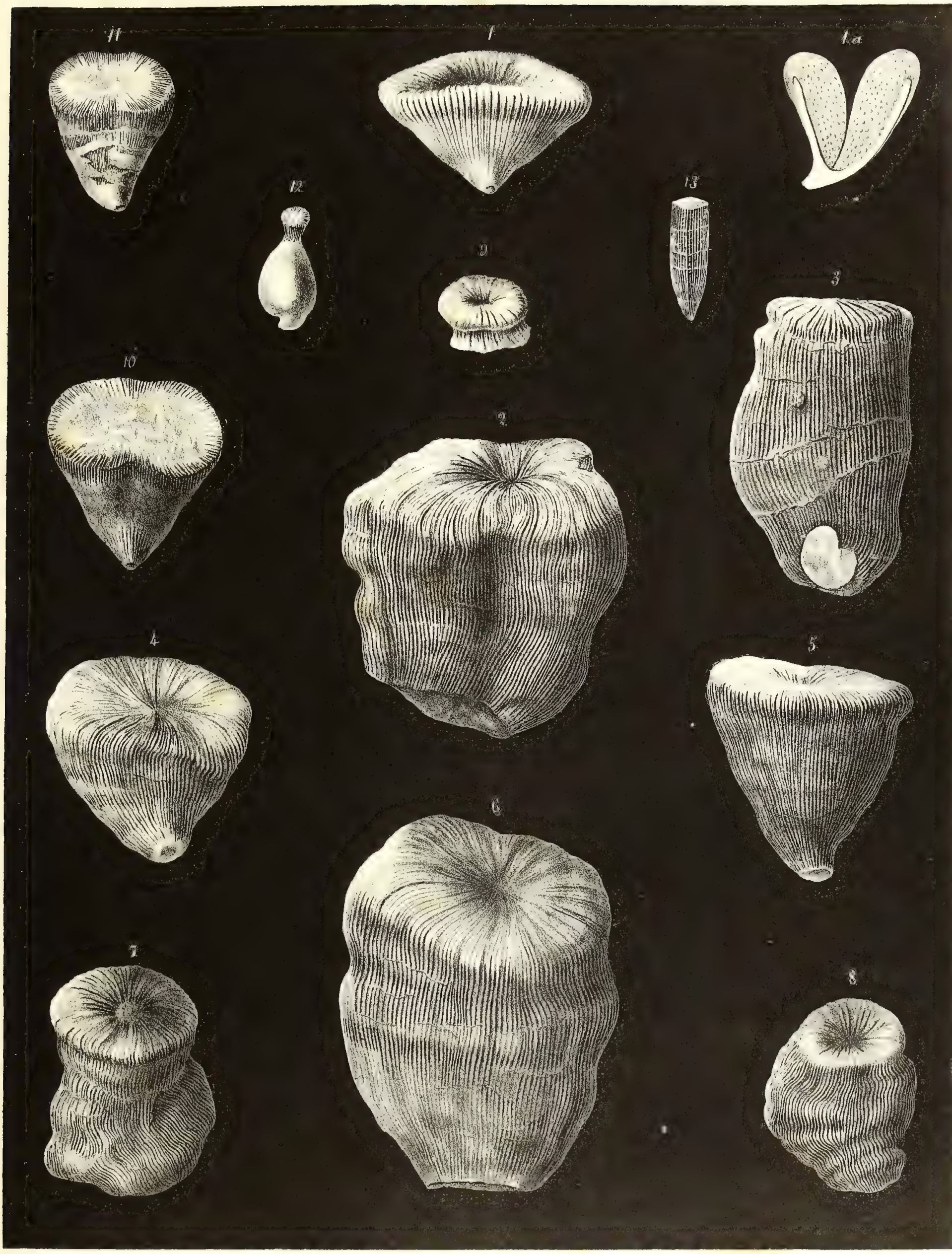
ERRORI					CORREZIONI
Pag.	4	linea	26	altre	altri
»	ivi	»	35	un *Heliastræa*	un' *Heliastræa*
»	5	»	23	*Montivaultiæ*	*Montlivaultiæ*
»	11	»	1	calcare	calcarie
»	26	»	11	*tyrsiformis*	*thyrsiformis*
»	40	»	26	opecie	specie
»	51	»	15	*Phyllocania*	*Astrea*



P. Ferrini dis. Milano, Lit. Ronchi

1. *Trochocyathus cyclolitoides.* — 2-3 *Coelosmilia aequicostata.* — 4 *Paracyathus Spinellii.* — 5. *Paracyathus Roncaensis.* — 6 *Pattalophyllia subinflata.* — 7. *Smilotrochus bericus.* — 8. *Blastotrochus proliferus.* — 9 *Diplohelia flessuosa.* — 10 *Stylophora annulata.* — 11-12 *Stylophora thyrsiformis.* — 13 *Stylophora microstyla.* — 14. *Stylophora italica.* — 15. *Stylophora tuberosa.* — 16, 20, 21 *Dendracis granulocostata.* — 17, 18, 19 *Dendracis Gervillii.*

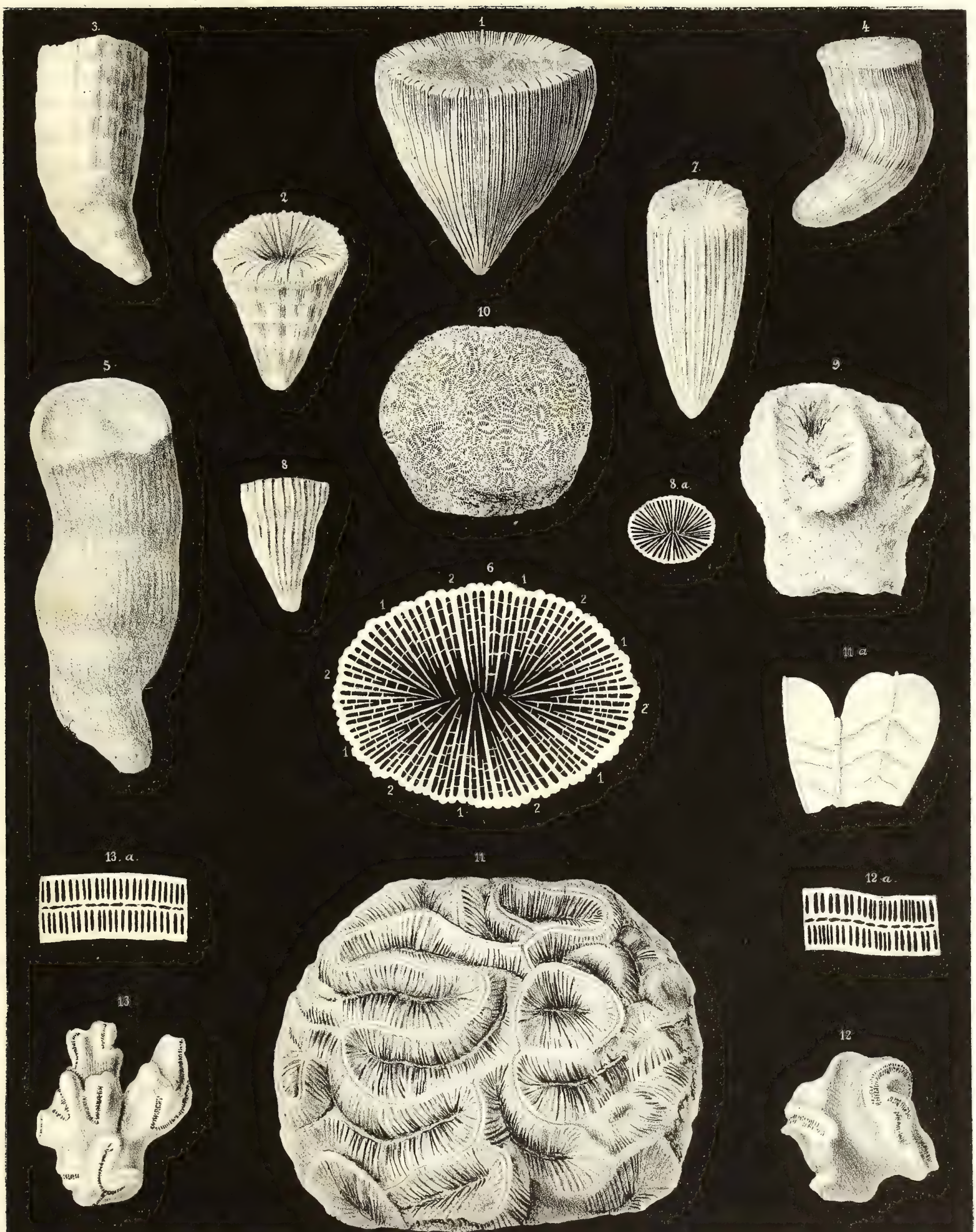
Mem. della Soc.tà Ital.a di Sc.e nat. Vol. II. N.° IV.



P. Ferrini dis.

Firenze Lit. Ballagny e Fol.

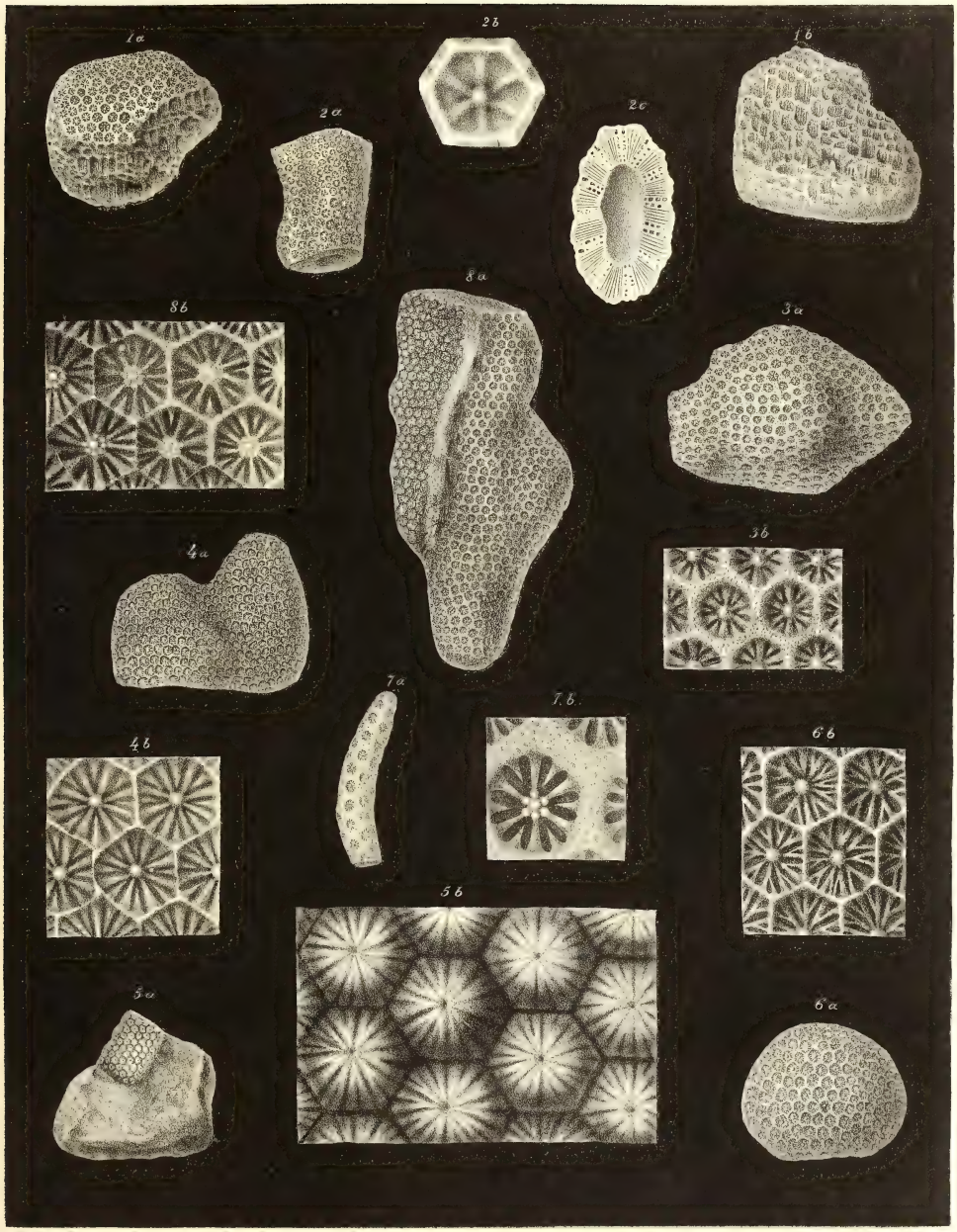
1. Smilotrochus incurvus. _ 2._9. Trochosmilia Panteniana. _10._11. Trochosmilia bilobata.
12. Trochosmilia granulosa. _13. Trochosmilia ? rombica.



Firenze Lit. [illegible]

1. *Trochosmilia Cocchii*. _ 2_6. *Trochosmilia incurva*. _ 7. *Trochosmilia obliqua-compressa*.
8. *Coelosmilia vicentina*. _ 9. *Barysmilia vicentina*. _ 10. *Dendrogyra aequalisepta*.
11. *Pectinia pseudomeandrites*. _ 12. *Pachygyra Savii*. _ 13. *Pachygyra arbuscula*.

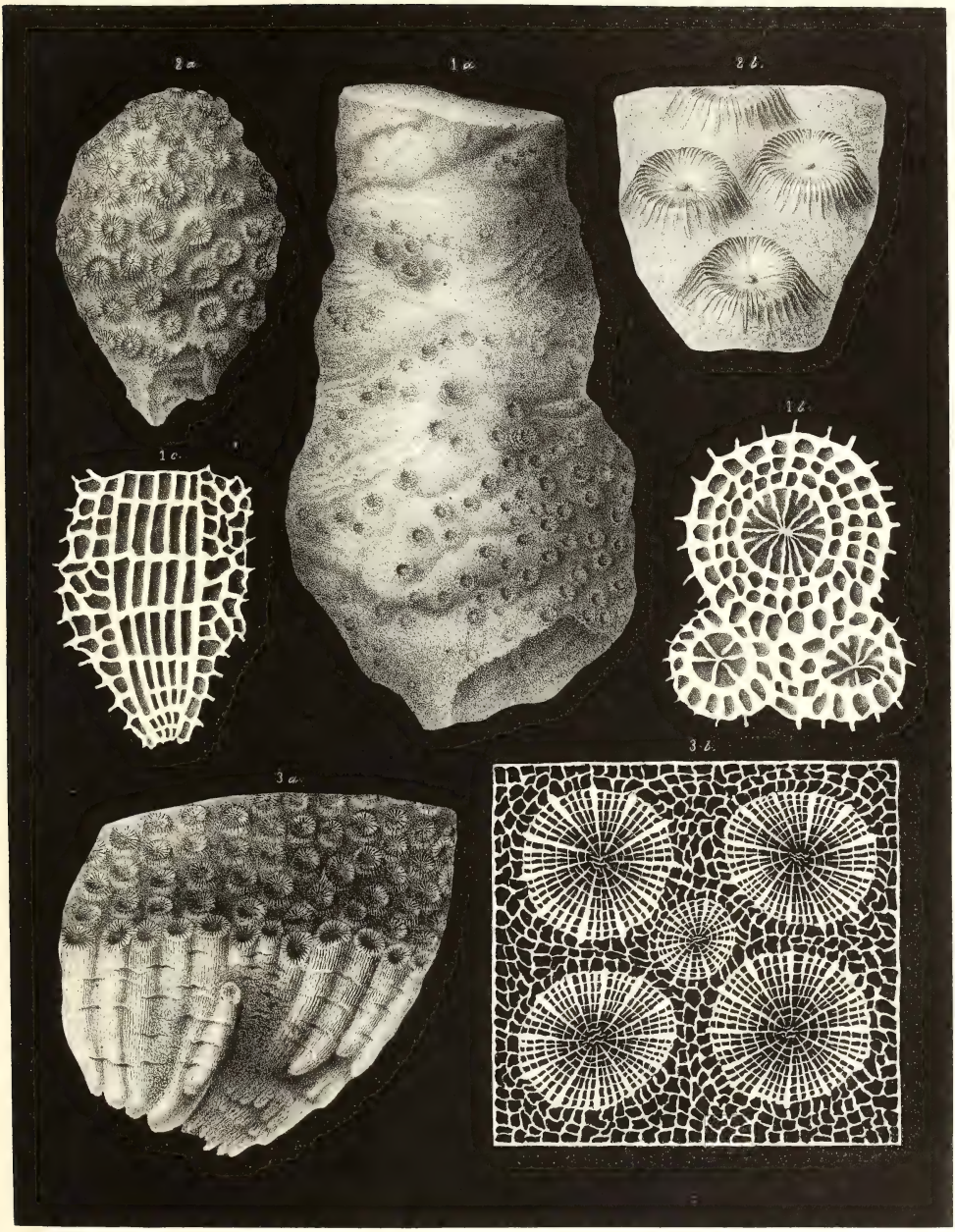
Mem. della Soc.tà Ital.a di Sc.e nat. Vol. II. IV



1. Stylocœnia lobato-rotundata. 2. Stylocœnia monocycla. 3 Astrocœnia laminosa.

4. Astrocœnia septemdigitata. 5 Astrocœnia minima ? 6 Astrocœnia Reussiana.

7. Stephanocœnia sagittarioides. 8 Stephanocœnia ramea.



S. Serantoni dis.

Firenze Lit. Ballagny e Figli

1. Cyathophora Meneghiniana. – 2. Phyllocœnia Lucasana.

3. Phyllocœnia Monsvialensis.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all'anno.

La proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 5. —

Per gli estranei alla Società . . » 10. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II. N. 5

SULLA GEOLOGIA

DELL'ALTA VALLE DI MAGRA

DEL SOCIO

IGINO COCCHI

PROFESSORE DI GEOLOGIA NEL R. ISTITUTO DI STUDI SUPERIORI DI FIRENZE

CON UNA TAVOLA

MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1866

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II. N. 5

SULLA GEOLOGIA

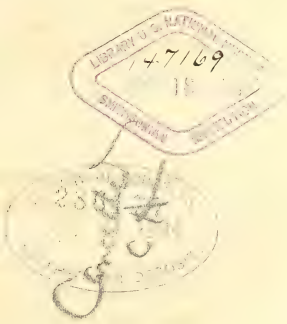
DELL' ALTA VALLE DI MAGRA

DEL SOCIO

IGINO COCCHI

PROFESSORE DI GEOLOGIA NEL R. ISTITUTO DI STUDI SUPERIORI DI FIRENZE

CON UNA TAVOLA



MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1866

SULLA GEOLOGIA

DELL' ALTA VALLE DI MAGRA

Da oltre due anni sto lavorando ad una carta geologica in grande scala di quel tratto di paese in cui si elevano le Alpi Apuane; che abbraccia la provincia di Massa-Carrara e la parte maggiore di quella di Lucca, e si estende dalle sorgenti orientali del Serchio e della Lima alle occidentali della Magra, dal mare all'Apennino.

Parendomi frattanto che i fatti quali vo man mano raccogliendo, possano meritare l'attenzione dei dotti, e che alla migliore e più facile esecuzione di un lavoro pieno di non ordinarie difficoltà possa giovare il richiamarvi l'esame e la discussione dei geologi, ho creduto opportuno di cominciare con questa nota a presentare fin d'ora, in modo sommario, le cose più importanti, aspettando il tempo di poterle più estesamente e meglio e con sufficiente critica sviluppare. Scopo adunque della presente mia comunicazione è un quadro succinto della geologia dell'alta valle di Magra.

La valle di questo nome, che fu principal sede de' Liguri Apuani, forma parte della Lunigiana, vale a dire della regione che ebbe già a sua capitale l'etrusca Luni. Importa distinguere due grandi diramazioni, o valli principali, orientale l'una ed occidentale l'altra, le quali col loro confluire formano il tronco inferiore della grande vallata. La prima può indicarsi col nome collettivo di valle dell' Aulella; ha le sue più remote sorgenti ne' monti di Minucciano ossia nello spartiacque fra questo bacino e quello del Serchio all' est-sud-est. — Sono sue principali diramazioni, procedendo da oriente in occidente, il Mommio, che riceve le acque degli Apennini omonimi, e il Rosaro nel quale colano le acque de' monti di Sassalbo. Ma per mezzo del Lucido di Equi e del Lucido di Vinca, essa riceve altresì le acque del versante nord-ovest delle Alpi Apuane, nel quale si raccolgono in istupenda famiglia i picchi più elevati della catena stessa.

La valle occidentale, la maggiore delle due, è percorsa dalla Magra, fiume di qualche importanza che ha le sue principali sorgenti ne' monti di Pontremoli, e sono: la Magra propriamente detta che scende dai monti di Pracchiola, dalla val d'Antena e dai monti della Cisa; la Magriola che scende dai monti Lusina e Zagallo; il Verde il quale raccoglie le acque del Molinatico, del Bratto e di tutto il versante toscano dei monti che separano la valle in discorso dalla opposta valle del Taro, fino al lago Peloso dal quale trae origine la Betigna, uno dei principali confluenti del Verde. — La valle del Verde è fra tutte le vallate apenniniche quella a cui corrisponde la minima elevazione della intera giogaia. Infatti al Bratello il castagno ne riveste la cima: esempio unico, che fa supporre una elevazione minore di 800 metri. E in tutto l'Apennino del Verde, sul cui dorso si spargono, durante la bella stagione, gli abitatori dei villaggi sottostanti onde sfruttarne i grassi pascoli, si incontrano ovunque, anche nelle regioni più elevate, ridenti e pittoresche cascine ricinte di belle colture ortive e contornate da alberi fruttiferi rigogliosissimi e spesso di mole straordinaria. Le magnifiche praterie, i dolci pendii, la poca elevazione ne fanno la più bella e la più gentil parte dell' Apennino di quante ne vidi. Con molta ragione fu adunque prescelta per penetrare con una strada ferrata dalla valle di Magra in quella amplissima del Taro. Sarebbe infatti cosa di futuro rimpianto se a riunire il centro a uno degli estremi più importanti della penisola e quindi all'Europa centrale, non si sapesse trarre partito del varco apenninico più facile e meno elevato che si conosca.

La Magra, offrendo bell'esempio di valle longitudinale, si dirige a sud-est e riceve molti affluenti a dritta e a sinistra, lungo il suo corso, finchè all'Aulla volgendosi bruscamente a sud-ovest, dopo aver ricevute le acque della valle orientale, ossia dell'Aulella, esce al difuori della catena sopra a Sarzana e si getta nel mare con ampia foce alla estremità orientale del Capo Corvo.

I monti che racchiudono questa bella vallata fanno parte de' due sistemi montuosi più importanti dell'Italia centrale, sistemi perfettamente distinti per conformazione, per struttura, per direzione, per la storia geologica, per tutti insomma que' caratteri cui geografi e geologi sogliono ricorrere onde le catene montuose contrassegnare e distinguere. Oramai fra noi geologi non abbiamo più bisogno di insistere sulla completa differenza che esiste fra la catena metallifera e la catena dell'Apennino. Se questa elementare nozione non è ancora entrata nell'insegnamento officiale delle scuole e se anche da chi meno il dovrebbe si ode tuttora a dire: *i marmi degli Apennini di Carrara,* e somiglianti improprietà, ciò dipende dallo stato di coltura scientifica del paese, e la luce si farà nella mente di tutti a misura che si studierà più e meglio.

La valle di Magra è cinta a levante e a scirocco dal versante già rammentato delle Alpi Apuane, e dagli Apennini da ogni altra parte, ed è poi essa stessa parzialmente riferibile ad ambedue i sistemi.

Di quella parte che si riferisce al sistema Apuano adesso non parlerò per non disgiungerlo da una esposizione sommaria che mi riservo a fare delle Alpi Apuane fra non molto. Mi limito quindi per ora all'Apennino.

Delle differenze che passano fra l'una e l'altra catena niuna forse è maggiore

della grande diversità di età delle rispettive formazioni. Formazioni presiluriane, terreni paleozoici, terreni triasici e del più antico lias, costituiscono colla massa principale anche la caratteristica più importante delle Alpi Apuane. — I terreni terziari invece col cretaceo superiore formano la gran massa dei nostri Apennini.

In pari tempo un' altra profonda differenza fra le due catene importa chiamare alla mente.

La catena metallifera, così come in altra occasione ho dimostrato (1), fu generalmente emersa a partire dal lias fino all' epoca della deposizione del cretaceo superiore; essa costituì la parte culminante e come chi dicesse la spina dorsale della regione che in quell' epoca remota formava quel tratto di terra che era l' Italia di allora, tratto di terra in parte occupato dall' Italia d' oggi. Durante quel tempo, dell'Apennino neppure erano depositati i terreni che lo compongono.

I cambiamenti posteriori che la catena metallifera subì, la cresciuta complicanza per la comparsa dell' Apennino, sono circostanze le quali devono far credere che molto differente dall' attuale fosse la antica sua configurazione.

Queste nozioni premesse vediamo cosa vi sia a considerare per rispetto all' Apennino della valle di Magra.

Ho detto che, relativamente alle Alpi Apuane, l'Apennino può dirsi costituito da rocce recenti, chè tali possono dirsi quelle che sono posteriori alla lunga epoca durante la quale le Alpi Apuane si mantennero nello stato di emersione. Ma le eccezioni non mancano. Infatti nel bell'anfiteatro che si apre alle falde dell' Apennino di Mommio si notano le seguenti cose.

Un terreno calcareo si eleva dal fondo della valle a formare un comignolo isolato profondamente squarciato per far luogo al passaggio de' torrenti che scendono dalle sovrastanti giogaie. Esaminatolo accuratamente si trova composto dalle seguenti formazioni dall' alto al basso, da Massicciano al fondo dal vallone:

1.° Calcare grigio-chiaro con selce in arnioni, in palle, in stratarelli o in amigdale, alternante nella sua parte inferiore con un calcare rosso ammonitifero, al quale poi fa interamente passaggio e sul quale viene a formare come un grande mantello.

2.° Calcare rosso ammonitifero, identico a quello proprio della catena metallifera in potenti strati ricchi di un gran numero di ammoniti, del gruppo specialmente degli *Arieti*, non che di alcune terebratule, rinconelle e poche bivalve.

Il rosso del quale è parola offre compattezza e solidità considerevole, colorito vivacissimo e non poche altre pregevoli qualità per marmo da decorazione, come hanno dimostrato le prove che ho fatto eseguire.

3.° Calcare alquanto somigliante al N. 1, molto ricco di fossili. Il calcare nero a lastre con ammoniti piritizzati della Spezia (promontorio orientale) e interposto a molti scisti lionati e grigiastri con numerosi ammoniti (promontorio occidentale), è rappresentato sotto il calcare rosso al Monte Matanna (*Lezioni orali*, pag. 25), nel

---

(1) *Lezioni orali di geologia*, Firenze, 1864.

Monte Corona in Garfagnana (*loc. cit.*, pag. 23), nel Pizzo Acuto (*loc. cit.*, pag. 21), nell'Alpe di Corfino (*loc. cit.*, pag. 25 e seg.), e in altri luoghi. Il calcare N. 3, tanto simile a quello di Corfino, dev' essere il probabile rappresentante della zona in discorso.

4.° Dolomia bianca o bianco-giallastra della ordinaria forma delle Alpi Apuane e dei monti della Spezia. Questa roccia, che forma l'imbasamento della montagna, è particolarmente sviluppata nelle balze che formano l'angusto solco entro cui romoreggia il Mommio, e nella cascata da cui il torrente della Borra si versa nel Mommio.

Tanto il rosso ammonitifero quanto gli altri calcari i quali rappresentano indubitatamente ciò che è per noi lias inferiore col suo passaggio alla parte superiore dell' infralias (dolomia) sono inclinati a sud-est mostrando anche in ciò la loro connessione col sistema delle Alpi Apuane.

Inoltre offrono faglie numerose come mostra la figura 1.

Ho detto rappresentare i calcari de' piani 1, 2, 3 il lias inferiore nel concetto espresso nelle *Lezioni orali* (pag. 14). Insisto sul passaggio graduato da' calcari, con o senza scisti, sottostanti al rosso, alla parte superiore della dolomia, circostanza che, qui come alla Spezia ed altrove, è manifesta. E giova ricordare non potersi il calcare rosso ammonitifero della catena metallifera con quello confondere dell' Apennino abruzzese, dell'Umbria, di Como, ecc. Questo può chiamarsi la zona dell'*Ammonites bifrons*, quello degli *Arieti*. Calcare rosso o altra roccia ad *Ammonites bifrons* non vidi mai nella catena metallifera, nella quale la più recente formazione liasica è costituita dagli strati a *Posidonomya Bronni*. La sola località dove si incontra un calcare rosso con *Ammonites bifrons*, ecc., e conseguente riferibile al lias superiore è la Montagna di Cetona. Se non che ebbi già luogo di osservare in proposito che « quel monte è in ben poca connessione con la catena metallifera e piuttosto che a questa va riferito al sistema del Subasio e degli altri Monti dell' Umbria e dell' Apennino centrale formati da masse isolate di calcari secondari (*loc. cit.* pag. 85). » Le osservazioni che ho potuto fare dopo che emisi quella mia opinione, mi hanno confermato in tal modo di vedere e sul sistema Umbro sarò in grado di presentare fra non molto alla Società una nota intesa a rilevarne le peculiarità più importanti e principalmente la indipendenza dalla catena metallifera, non che a fare che chi è collocato in condizioni delle mie più favorevoli all' uopo ne studii i rapporti coll' Apennino della bassa Italia.

I calcari liasici e la dolomia in esame escono, come da occhiello, di mezzo ad altra formazione molto importante. Componesi questa di scisti rossi e variegati, con calcari interposti, marnosi, rossi, talvolta bianchi, compatti o scistosi. Questo complesso di rocce forma una zona molto estesa e di grande importanza nella geologia di tutta questa regione. Negli scisti calcari bianchi rinvenni fino dalla prima visita, e per solo fossile, una vertebra di pesce. Una delle circostanze più importanti a notarsi intorno a questa formazione si è che vi si incontra la presenza di minerali di rame i quali contribuiscono a colorarla in verde. La inclinazione generale è O 10° N.

Gli scisti rossi e variegati in discorso si depositarono sul terreno del lias già solle-

vato e denudato. Ne è prova il vederli, entro le maggiori depressioni, fra punta e punta del monte calcareo rimastivi anche oggi, comunque in poca quantità, per l'effetto della loro denudazione.

A questa serie l'altra fa seguito del macigno il quale, come ho già avuto occasione di esporre in più circostanze, è principale rappresentante dal nostro eocene.

Gli strati inferiori del macigno contengono copia di stipite e sono, all'ingresso del vallone, inclinati a sud-ovest.

Se da questa valle, varcata la montagna di Vendaso, si entra nella contigua alquanto più occidentale del Rosaro, si osservano altri fatti importanti.

Al disotto del macigno si incontrano i ricordati scisti rossi, bianchi e variegati con calcari rossi o bianchi interposti, e inferiormente a questi le formazioni che vo a descrivere.

1.° Una serie di calcari di color bigio-chiaro o bigio-scuro, duri e compatti non contrassegnati finora dalla presenza di fossili ben distinti, ricoprenti.

2.° Una grande formazione di calcare cavernoso con carniole.

Le due serie si trovano in contatto l'una dell'altra. È probabile che la prima rappresenti la serie in fraliasica che deve trovarsi sotto la dolomia esistente nel vicino vallone di Mommio.

Il calcare cavernoso e la carniola di questa località, da altri e da me medesimo (1) considerati come spettanti al cretaceo inferiore, e da Pareto (2) come giurassici vanno invece con tutta verosimiglianza ascritti al trias, e di questo devono essere considerati rappresentanti.

Vi abbonda il gesso e il processo di gessificazione ha avuto luogo in posto e assai dopo la deposizione del calcare. Infatti la conversione del carbonato in solfato sembra essersi effettuata per vie distinte, cioè per i piani di stratificazione e per le fenditure, invadendo tanto più completamente la massa quanto meno disgiunte fra loro le vie percorse e quanto più intensa l'azione che vi si esercitò. Rilevasi facilmente da questo che incompleta è generalmente la gessificazione della massa. Il gesso prodottovi è talvolta granelloso e polverulento: talaltra compatto e perfino saccaroide: spesso della roccia originaria si conservò il coloramento, nel gesso bigio e nel bardigliato. Lungo le fessure, frequenti le geodi con cristalletti di gesso, di solfo, di dolomite, di solfato di ferro.

Gli strati del calcare in gran parte convertito in gesso offrono numerosi ripiegamenti e nel loro insieme formano una specie di cupola nel modo che è indicato dalla figura 2.

Riservo del resto al momento in cui potrò più largamente estendermi nella descrizione geologica e fisica della contrada le molte cose ed osservazioni che sono a dirsi intorno a questa roccia, al terreno del quale fa parte, non che ai fenomeni che offre la località in cui essa si trova.

---

(1) *Description des roch. sédim. et ignées de la Toscane.* Paris. 1856.
Savi e Meneghini. *Considerazioni sulla Geol. stratigr. della Tosc.* Artic. Gessi e Salgemma. pag. 229. Pisa 1851.

(2) *Coupes à travers l'Apennin.* Paris, 1861.

Ecco dunque una formazione gessosa antica la quale fa capolino, come i terreni liasici del vallone di Mommio, attraverso rocce molto meno antiche. Questa volta però la roccia gessifera non è limitata al Rosaro, da Bottignana a Sassalbo, ma la si incontra lungo tutta la falda occidentale dell'Alpe di Camporaghena.

Nè tampoco alle falde del versante in discorso è dessa confinata, chè la si incontra eziandio nel corrispondente opposto. Non dico già che ovunque è gesso resultante da metamorfosi di calcari preesistenti, si abbia a vedervi un rappresentante obbligato del trias. La causa, qualunque ella fosse, della conversione del carbonato in solfato, potè agir simultaneamente in terreni geologicamente differentissimi. Ma sembrami che vi si debba riferire il calcare cavernoso a cellule piene di calcare magnesiaco in polvere, fetido al martello, in nulla dissimile dal raukalk di Santa Teresa, ecc., nel Golfo della Spezia e di molte località delle Alpi Apuane, che dal canale de' Laveggi si prolunga fino al Ponte Tirolese; come vi si deve forse riferire la estesa formazione gessosa della non lontana Acquabuona.

E qui giova rammentare un altro fatto comprovante come nell'Apennino al nord delle Alpi Apuane vi sieno altri esempi di rocce più antiche di quelle che costituiscono in generale la grande massa della catena.

Nel Museo di Parma si conserva da parecchi anni una impronta di ammonite giustamente riferita all'*Amm. radians* o per lo meno una specie molto affine dello stesso gruppo. Il pezzo porta la indicazione che fu raccolto *erratico* nel torrente Baganza. Raccoglitore ne fu il Professore di storia naturale di quella università che sulla geologia del suo paese portò attenzione e ricerche.

La roccia che racchiude questo fossile è un calcare poco compatto, bianco-giallastro, somigliantissimo ad alcune roccie liasiche nell'Apennino centrale. Taluno mi accennava non doversi avere per autentico questo ammonite perchè estraneo, verosimilmente, al paese, e solo per una di quelle confusioni possibili ad accadere anche ne' Musei meglio ordinati, passato fra gli oggetti raccolti nel Parmigiano e per tale annotato. Il professor Strobel non ammetteva dubbio sull'autenticità del pezzo. E per verità la annotazione che lo accompagna mostra un tal che di sicurezza del fatto suo in chi la fece e se ne dichiara raccoglitore, che riesce difficile il sostenere, senza prove dirette, fosse quel pezzo soltanto per errore segnalato come raccolto in provincia di Parma.

Conosciuti i fatti che sto narrando non che altri che descriverò a tempo debito, si farà palese la possibilità che come in molti luoghi dell'Apennino che circonda le Alpi Apuane fanno capolino alcuni lembi di terreni secondari antichi fra le formazioni comparativamente più recenti, così possa ripetersi un fatto analogo più a settentrione, nell'Apennino parmense. Noto questo fatto perchè di natura da non trascurarsi, malgrado quel che di vago che può esservi, nè io posso togliere, perchè la valle della Baganza, situata fuor del campo delle mie fatiche, non fu ancora da me visitata.

Ovunque un profondo burrone si incontra, la formazione di raukalk con carniola e gesso viene, allo scoperto fino in valle di Tavarone poco sotto a Linari. Solamente a Sassalbo acquista la maggiore elevazione formandovi balze scoscese e fantastiche lungo il torrente e mostrando di estendersi largamente sotto il terreno di trasporto, mercè

di frequenti avvallamenti della superficie in guisa di conche e di pozzi assai profondi in uno dei quali fu inghiottito (non sono ancor molti anni) la chiesa parocchiale del villaggio.

Il Rosaro scorre in uno squarcio dell' anticlinale formato dal calcare cavernoso gessifero; potrebbesi idealmente rappresentare la formazione in discorso in rapporto con quelle del vallone di Mommio nel modo che è rappresentato dalla figura 3.

La formazione degli scisti rossi e variegati con calcari rossi e bianchi interposti, da Sassalbo seguita lunghesso il piede dell' Alpe di Camporaghena, oltrepassa la valle del Tavarone e di là si continua lungo la catena dell'Orsaio fino all' alpe di Nogarghera. L'ho percorsa accuratamente in tutta la sua estensione, ed ecco le più importanti considerazioni a farsi.

Essa si mantiene metallifera per lungo tratto specialmente fra la strada nazionale del Cerreto e il villaggio di Camporaghena. Nella *Lama dello Spedalaccio* si vede un filone di ferro oligisto, alla presenza del quale devono ascriversi, a parer mio, certe alterazioni particolari delle rocce di contatto e la formazione di una specie di micascisto peculiare e quell'immensa rovina che è la Lama. — Con un largo scavo che feci eseguire sulla destra del Rosaro potei constatare la presenza di cinque filoncelli di rame grigio. Cosicchè gli affioramenti cupriferi si manifestano in questa formazione su di una ragguardevole estensione quale è quella che può misurarsi dai monti che dividono le acque tra il Serchio e la Magra, sulla sinistra del Mommio, alla destra del Tavarone.

Le forme litologiche poi danno luogo alle seguenti considerazioni.

Prevale al rosso lo scisto bianco tinto in verde specialmente in prossimità degli affioramenti cupriferi. A quando a quando un calcare rosso mattone, di aspetto terroso, acquista sviluppo maggiore degli scisti e si modifica in modo da diventare quando di colore rosso chiaro e quando ceciato. Alcuni stratarelli arenacei si aggiungono a formare la massa e assumono l'apparenza e la composizione della pietraforte. Gli stratarelli arenacei si fanno a poco a poco prevalenti così nella massa, che gli scisti rossi e variegati perdono in egual misura della loro importanza subentrando in tal guisa all' argilloso-calcarea la forma arenacea. Presso le sorgenti della Magra nei monti che circondano Pracchiola la sostituzione si è resa ormai tanto completa che non riesce più possibile di non riconoscervi la vera propria *pietraforte* della valle dell' Arno e in generale dei nostri Apennini. Tanto in questa località come in tutte le alte vallate del Pontremolese vi ho raccolto dei fossili caratteristici della *pietraforte*. E cito più particolarmente inocerami e nemertiliti, come quelli che sono e più caratteristici e meglio conosciuti, nonchè la impronta di un *micraster*. Non mancano neppure gli ammoniti. Questi io non raccolsi, ma ignoti non sono ai pastori de' luoghi da me visitati, che sanno disegnarli e descriverli. In prossimità di Pontremoli nel luogo detto la Costa, risalendo la strada che mena ad Arzengio, si incontra una massa di sottili strati, la superficie dei quali è ricoperta di grandi impronte di nermertiliti; mentre alcuni strati interposti di durissima pietraforte mostrano quei corpi singolari in rilievo di forme svariate, nè per solito definibili, che le sono propri. In questo luogo abbiamo dunque rappresentata la parte superiore della pietraforte e risa-

lendo la regione superiore della valle vi abbiamo indubitatamente i rappresentanti delle sue tre zone, la superiore, la inferiore e la media (1).

Resta adunque provato per noi che tutta quanta la formazione della quale abbiamo tenuto parola finora va riferita all' epoca stessa alla quale riferiamo la pietraforte, cioè al cretaceo superiore. Per gli scisti rossi e variegati del vallone di Mommio ecc., pei quali era il caso del maggior dubbio, ritrovava la conferma di una tale deduzione raccogliendovi in una gita posteriore un dente di *Ptychodus latissimus* Mant., non che un altro di *Pt. poligyrus* Ag. bellissimo.

Ho già in altra occasione indicato quali sono le principali varietà litologiche che presenta il terreno della creta in questa nostra parte d'Italia e le cose ora discorse completano ciò che dissi allora, e in quelle trovano conferma. Le tre suddivisioni che ivi pure indicai e proposi, trovansi rappresentate e distinte in val di Magra come nella valle fiorentina.

Ma in tutto il tratto dell'Apennino che divide la valle del Verde dalla valle Taro, tratto che è, come diceva, straordinariamente basso, e donde il Molinatico appare elevatissima montagna, e straordinariamente elevato poi l' Orsaio che chiude l'orizzonte a levante, non sembra che si incontri la pietraforte. Il che forse dipende dal non essere il sollevamento abbastanza potente per averla portata all' esterno del suolo. Una forma litologica analoga alla pietraforte vi si incontra; analoga dico perchè in sottili strati e perchè porta sulle superficie di stratificazione quelle concrezioni e que' corpi cilindroidi propri della pietraforte. Ma non può riferirsi a questa tanto per la mancanza de' suoi fossili caratteristici quanto per le condizioni stratigrafiche e litologiche. La roccia rarissimamente porta cemento siliceo; è generalmente arenaceo-micacea, spesso friabile e poco coerente; non scisti ferruginosi subordinati ma galestri lionati. Frequenti i passaggi al vero macigno, e nel macigno e nell' ordinario alberese racchiusa. Presso le cascine di Bodiga e dei Travagli si trovano le così dette *Cornici del Freddano*, balze scoscese solcate da numerose fossacce che scendono sulla sinistra del Verde. In quella località si può studiare convenientemente questa formazione i cui strati sono inclinati a nord-ovest da 40° a 50°. Vi si notano curiosi ripiegamenti uno dei quali, veduto di fianco, è indicato dalla figura 4.

Superiormente a questa formazione vi è l'ordinario macigno apenninico e inferiormente una bella pietra serena con alberese. Il monte si comporta nel modo che è rappresentato dalla figura 5.

In altre località della regione in discorso si trova questa formazione dalla quale, per abbreviare la descrizione, darò meglio una idea collo spaccato del Molinatico, figura 6.

Dissi dianzi non potersi incontrare pietraforte in questa regione perchè il sollevamento non la portò alla necessaria elevazione. Ciò non toglie per altro che s'incontri alquanto più giù, vale a dire in parte più bassa della valle come sotto Vignola ecc.,

---

(1) *Lezioni orali di geologia*, pag. 4.

(2) Loc. cit.

in prossimità di Pontremoli, e in generale in rispondenza alla frattura dell'anticlinale apenninico dove le valli profonde, non essendo occupate da contraforti, lasciano vedere negli squarciati lor fianchi le roccie maggiormente inabissate nel suolo.

Per meglio chiarire il mio concetto giova rammentare come sia conformata la catena principale dell'Apennino.

Procedendo dai piani litorali verso la sommità della catena si vedono le stratificazioni inclinate a sud-ovest ossia verso il Tirreno. Giungendo alle falde della giogaia principale, cambia la inclinazione inclinando gli strati in opposta direzione; siamo nell'anticlinale principale della catena, e allora possono avere luogo i fatti espressi dalle e figure 7^1 7^2 7^3 7^4, a seconda dell'intensità del sollevamento e de'locali rapporti colla catena metallifera. Si ha esempio della conformazione espressa dalla fig. 7^1 appunto nella Val del Verde; la fig. 7^2 rappresenta la struttura dell'Orsaio; come la fig. 7^3 è conformata la Valle Fiorentina; e la fig. 7^4 dà idea di ciò che si verifica a Sassalbo, a Mommio, a Soraggio e in generale nell'Apennino che circonda le Alpi Apuane. — Nel primo caso le formazioni eoceniche *e* formano l'anticlinale, e non lasciano apparire i terreni sottostanti; nel secondo affiorano le rocce cretacee *c*; nel terzo queste stesse rocce *c* acquistano estensione ed importanza maggiore; nel quarto infine lasciano ancora queste apparire i terreni secondari antichi *a* sui quali esse furono depositate.

Partendo da un tale concetto della struttura e conformazione della catena principale dell'Apennino si intendono facilmente e la presenza e la mancanza di rocce più antiche dell'eocene e del cretaceo a seconda del che si verifica questo o quello dei casi suddetti. Tutto questo tratto poi dell'Apennino e specialmente quello che si conosce col nome di Orsaio, ha l'apparenza e la forma di un enorme rigetto di faglia, non simulato da contraforti di qualche importanza che vengano a mascherar la struttura della base.

Ritornando alla zona in discorso, cioè a quella della pietraforte, resta adunque stabilito che essa si incontra alle falde di tutto l'Apennino della valle della Magra, formandone l'imbasamento e talvolta ricoprendovi formazioni molto più antiche.

Stabilito che gli scisti rossi e variegati con calcari subordinati appartengono al terreno della pietraforte, restava a sapere se tutta la massa fino all'incontro del macigno, o solo una parte, deva al cretaceo riferirsi. A tal uopo mi recai ad esaminare accuratamente l'Alpe di Camporaghena, altrimenti denominata Bufanaro, ed ivi incontrai nella parte più elevata della formazione in discorso, un calcare bianco a struttura ceroide in istrati sottili, nel quale dopo lungo cercare mi venne pur fatto incontrare delle nummuliti aggruppate qua e là entro la massa calcarea, quasi in forma di piccoli nidi.

Anche nel vallone di Mommio trovai fatti analoghi. Al disopra degli scisti con denti di *Ptychodus*, vi sono alcuni strati riferibili al nummulitico e riposano precisamente sugli scisti e calcari intensamente colorati, nella zona ove predominano le rocce bianche. Evvi uno strato quasi interamente formato di un detrito minutissimo di steascisti e di analoghe rocce antiche agglutinate nel calcare, con piccoli denti di Squali, e anche questo si dee riportare al nummulitico.

L'orizzonte geologico divenne, per tal modo, ben definito, ed un argomento potentissimo si aggiunse per considerare la maggiore parte di quella singolare formazione calcareo-scistosa come il rappresentante del cretaceo superiore e l'equivalente della pietraforte; per considerare come rappresentante del terreno nummulitico il calcare bianco ceroide suddetto nonchè i suoi equivalenti; e per riferire all'eocene quella porzione della formazione scistosa, più volte rammentata, che si trova al disopra del calcare nummulitico e al disotto dell'arenaria, macigno tanto in questa regione quanto in molte altre, come per esempio la valle del Serchio, della quale dirò a suo tempo.

Rispetto adunque alla catena principale dell'Apennino in val di Magra resta così definita la sua struttura geologica, resultando formato dai terreni eocenico, nummulitico, cretaceo con le sue tre zone ben definite, e finalmente da calcari secondari antichi.

L'Eocene resulta sempre costituito da arenarie, pure o argillose, in grandi banchi o in sottili strati; da scisti in grande copia e da calcari o in piccole amigdale o molto estesi in superficie. La successione delle stratificazioni l'ho trovata come segue nel Monte Cirone, dal basso all'alto, al disopra degli strati riferibili al nummulitico e al cretaceo.

16. Macigno compatto.	metri	60
15. Scisti galestrini friabilissimi	»	80
14. Macigno a lastre sottili semiscistoso . .	»	60
13. Macigno compatto con scisti galestrini interposti	»	30
12. Macigno pietramorta in lastre mediocri .	»	70
11. Scisti galestrini	»	100
10. Calcare alberese (difficilmente determinabile per lo stato del suolo).	pochi metri	
9. Scisti galestrini con amigdale calcaree .	»	50
8. Calcare alberese con scisti interposti . .	»	30
7. Galestro.	»	9
6. Alberese compatto con pochi scisti interposti	»	10
5. Galestro racchiudente un calcare in arnioni e in masse irregolari.	»	40
4. Calcare fissile scistoso	»	20
3. Scisti galestrini con calcari interposti in strati e in amigdale	»	60
2. Calcare argilloso con stratarelli arenacei	pochi metri	
1. Macigno Apenninico; spessore grandissimo.	indeterminato	

L' eocene non si limita a questi 16 gruppi di strati; ma la serie si continua nel fianco dell' Orsaio, e non dubito che in questa località non oltrepassi i 1000 metri di potenza, esclusa la parte che va riferito al nummulitico propriamente detto.

Questo insieme di depositi arenacei, calcarei, argillosi e marnosi dove' depositarsi in condizioni di fondo e di spiaggia svariatissime. Sarebbe per me prematuro di cimentarmi in interpretazioni. Per ora ciò che parmi ben chiaro, dopo essermi preso cura di darmene conto, è la origine del macigno propriamente detto che offre banchi talvolta di straordinaria grossezza (6 a 15 metri) perfettamente omogenei, se se ne eccettui la presenza di qualche piccola ghiaia quarzosa o granitica o di qualche piccolo frustolo legnoso, generalmente molto fluitato. Queste masse di macigno ritengo io prodotte dall' accumulazione di arene sul lido del mare per l' azione de' venti, delle maree e delle burrasche così da rappresentarci le dune e i tomboli littorali che si formarono in quelle spiagge antiche per le cause stesse e ne' modi con cui vediamo formarsi le attuali lande coperte di dune nelle aperte spiagge sabbiose.

Miocene non si incontra nell'alta valle della Magra; nè traccia di sè vi lasciò il mare pliocenico. Formazioni lacustri bensì si incontrano le quali mostrano di appartenere a questo ultimo periodo terziario, non senza riferirsi in parte anche al successivo post-pliocene.

Le formazioni lacustri delle quali è parola cominciano sulla sponda diritta dell' Aulella al confluente dell' Arcinaso e mantenendosi nella regione più bassa, prendono una direzione inversa a quella nella quale scorre la Magra occupando i territori di Olivola, di Monti sulle due sponde del Tavarone, per apparire di bel nuovo, dopo breve interruzione, nella valle di Civiglia a Molesana, Campocontro ecc. e per poi arrestarsi di nuovo sulla sua destra sponda presso Fornoli. Dopo questa maggiore interruzione si ripresentano in val di Bagnone e poscia nelle vallecole della Monia e del Caprio ove formano, in un' area sufficientemente estesa, i bassi poggi di Filattiera. — Un deposito lacustre così disposto non fa che rappresentare una serie di piccoli bacini che furono originariamente altrettanti piccoli laghi succedentisi l' uno all' altro in direzione ovest-nord-ovest, est-sud-est. La parte inferiore del deposito componesi di argille compatte e tanto più pure quanto più profonde, leggermente arenacee e con piccole concrezioni calcaree nella parte superiore. Queste argille le quali raggiungono oltre 70 metri di potenza sono ricoperte da letti di rena gialla, talvolta leggermente ferruginosa e da numerosi letti di ghiaie che costituiscono la parte superiore del deposito.

Le argille contengono gran copia di conchiglie dei generi *Helix*, *Acatina*, *Unio*, ecc. tutte di specie estinte attualmente e che vogliono considerarsi come nuove, pe' nostri cataloghi (1). Ne infrequenti vi son le reliquie molto alterate e disperse di alcuni mammiferi accennanti a fauna, per noi, decisamente pliocenica (*Elephas meridionalis*, *Rhynoceros*

(1) Il mio amico dott. Cesare D'Ancona, Aiuto di geologia nel Museo di Firenze, ne prepara la descrizione accompagnata da buone figure.

etruscus, Mastodon arvernense, etc.). Vi si incontra pure qualche piccola quantità di lignite, che meglio vuol dirsi *legno fossile*, e torba antica, con impronte vegetali, posta specialmente in quelle parti de' bacini che possono riguardarsi come anse o insenature racchiuse fra sponde anguste ove le acque, pel rallentato corso, dovevano essere presso che ferme e stagnanti.

Quantunque le minute particelle argillose rappresentino un deposito formatosi lentamente in acque tranquille e profonde, pure non ne sono così totalmente i ciottoli esclusi che non se ne trovi qualcuno. Sono più spesso calcarei, appaiono per lunga mano fluitati, e sono, per natura di roccia, identici a quelli che formano gli strati superiori alle argille.

Non è di poca importanza lo studio delle ghiaie del grande deposito superiore. Provengono infatti esclusivamente da rocce delle Alpi Apuane. Sono ciottoli di calcari saccaroidi, di bardigli, di cipollini, di quarziti, di gneiss, e di varie rocce metamorfiche. Onde spiegare la loro presenza in questi luoghi conviene ammettere che le acque le quali trasportarono e depositarono cotali materiali, provenissero direttamente dalle Alpi Apuane e che si dirigessero inversamente all' attuale direzione delle acque della Magra. Ciò presuppone una condizione orografica della contrada affatto diversa dalla presente, in forza della quale le acque potevano fluire liberamente verso le attuali sorgenti del Verde e del Taro, senza essere disviate dagli ostacoli che sarebbero attualmente gli spartiacque delle numerose valli tributarie della Magra.

In quei tempi pliocenici solo pochi degli attuali spartiacque erano appena abbozzati o disegnati da quelle specie di strozzamenti e di rinserrature che rendendo angusto a quando a quando il corso dell' acqua, limitavano e l' un dall' altro dividevano i piccoli bacini. Si fatta struttura orografica e idrografica non era esclusiva del versante delle Alpi Apuane, del quale parliamo. Altrettanto si verifica in tutte le altre parti della elissoide Apuana offrendosi ovunque co' medesimi fenomeni tanto da rendere possibili le deduzioni che in altra occasione segnalai (1) e che più accuratamente svilupperò a suo tempo.

Nella formazione di ciottoli in discorso e precisamente in alcuni strati interposti di argilla gialla, talvolta sabbiosa, si incontrano le note ossa fossili di Olivola. Sono ossa referibili a grandi ruminanti, a pachidermi e a qualche carnivoro. Mi riservo ad esprimere in altra occasione la mia opinione circa la età loro la quale potrebbe essere più recente delle ossa che si trovano nelle argille e che sono conseguentemente situate a livello alquanto inferiore (2).

---

(1) *Introduzione al corso di geologia* 1860 nell'Annuario del R. Museo di fisica e storia naturale di Firenze per l'anno 1860; p. 173 e seg.

(2) In una memoria di recente pubblicazione del marchese Pareto, l' ultima forse che pubblicò quell' illustre geologo, si trovano espresse importanti opinioni sulla formazione lacustre della valle di Magra e su di altre consimili. — Anderei troppo per le lunghe se volessi fare un esame critico di questo rimarchevole lavoro, nè forse sarebbe questo il momento opportuno. Basta notare come il celebre geologo vide questo terreno, ne conobbe la importanza e riferì al pliocene superiore le argille e al post-pliocene (arenean0) le ghiaie superiori.

Col descritto deposito di ciottoli non va confuso un altro di gran lunga più del precedente diffuso nella regione di cui parliamo. Questo secondo deposito si trova in tutte le valli le quali discendono dell' Apennino propriamente detto ed è depositato su tutti i fianchi che sono, per forma, atti a riceverlo; cortituisce altipiani, ove le valli si allargano, e i bassi poggi della porzione più depressa della valle. Gli elementi che lo compongono hanno forma di minuto detrito o di ciottoli di vario volume e provengono dalla decomposizione del macigno apenninico. È in piccoli elementi fra Sarzana e Santo Stefano, si compone di ciottoli più voluminosi risalendo la valle, finchè in prossimità dell' Apennino, alla origine delle valli stesse, il deposito si trova in ciottoli straordinariamente voluminosi, angolosi o dirò meglio con angoli appena attondati. Per darne una idea si prenda a considerarlo nell' angusta e selvaggia vallata del Tavarone. Quivi lo cominciamo a vedere nel varco stesso di Linari, e precisamente al lago Squincio, uno dei tanti laghetti che sono sulla cima di questa porzione dell' Apennino, o meglio di lago sono un paludetto oggidì d' onde l' Enza trae principale sorgente. L' avidità smodata di lucro fece e la ignoranza delle cose naturali tollerò si costruisse una tura all' emissario dello Squincio, alimentato da acque sorgive, onde operare, coll' aumento del volume delle acque il facile trasporto nella regione del piano, del legname di faggio che vi si taglia in larga e desolante proporzione. Non è questo il luogo per dire come fu grande la distruzione di proprietà lungo tutta la valle percorsa dall' insolita e veloce massa di acqua coi numerosi galleggianti; ma è luogo a dire che nell' aprirsi della tura, l' acqua messa in moto instantaneo, escavò profondamente il suolo producendo uno spaventevole burrone per una estensione di oltre 60 metri. Da tale conseguenza funesta fu messo in chiaro che quel vasto tratto pianeggiante detto dei paduli di Linari è formato principalmente da materiali incoerenti derivanti da grossi massi e da minuto detrito del macigno apenninico che forma le soprastanti giogaje dei Paitesi etc., e che ivi comincia la grande striscia di terreno diluviale o di trasporto che occupa tutta l' angusta valle del Tavarone.

L' importanza dello studio di queste correnti diluviali è grandissima e sarebbe cosa utilissima che l' attività di qualche giovane geologo vi si volgesse, bella esercitazione per culto e vivace ingegno. Correnti o strisce diluviali si trovano, come io diceva, in tutte le valli che dalla grande giogaia dell' Apennino portano loro tributo di acqua alla Magra e al Serchio; sarebbe quindi inutile in una comunicazione come questa l'estendermi con una enumerazione di località che riuscirebbe o troppo lunga o troppo incompleta. Terminerò con poche generalità. Si trova depositato a differenti altezze a mo' di terrazze; di piccoli altipiani, dove le valli si allargono, e di poggi, nella regione più bassa. Componesi esclusivamente di elementi del macigno propriamente detto, compatto o scistoso, che forma con quasi totale esclusione di altre rocce del medesimo terreno, le grandi moli che si elevano al disopra de'colli o passaggi del Cerreto, dello Spedalaccio, di Linari, della Cisa ecc. I frammenti del macigno che lo compongono sono molto rotondati nei tronchi inferiore delle valli e hanno frequentemente la forma di piastre obblunghe a margini perfettamente rotondati.

Questo singolare deposito non si può confondere con quello già descrittto di ciottoli provenienti dalle Alpi Apuane. Questo ultimo sembra più antico dei due. Ho notato infatti fra le valli del Tavarone e di Civiglia che un lembo del terreno diluviale apenninico si sovrappone agli strati di ciottoli provenienti dalle Alpi Apuane; i due depositi si sono messi in contatto senza che per questo sia avvenuto miscuglio fra gli elementi dell'uno e dell'altro. Mentre l'uno si compone di rocce cristalline e più ancora di rocce calcaree, nell'altro mancano interamente i ciottoli calcari, non avendo vene che di macigno detto pietramorta o tutto al più di galestro. Ed è poi anteriore alla escavazione delle attuali vallate come può vedersi in moltissimi luoghi e per citarne un esempio dò qui la sezione presa sopra Caprio dai prati del signor Bianchi in val di Capria, dove questo deposito forma la parte più bassa della valle e tutto l'altipiano che in essa si distende. (Figura 8.)

Non mi fermo a esaminare le probabili cause che lo produssero, per non entrare in oscure questioni che richiederebbero un dire troppo lungo. Accenno semplicemente che questo deposito è forse riferibile al periodo glaciale, e originato probabilmente da correnti acquose. — Che ghiacciai anticamente esistessero nelle Alpi Apuane è opinione la quale ho già manifestato (1). Lo si rileva dalla maggiore elevazione che ebbero per lo passato quelle montagne (ora vi sono cime che superano i due mila metri), dalla copia delle acque che fluir doveva dai loro fianchi in quantità di gran lunga maggiore dell'attuale, dalla conformazione a picchi ed a guglie quasi inaccessibili, generalmente collegata, nelle altre catene, coll'esistenza di ghiacciaie. Prove dirette mancano finora forse perchè quelle montagne, costituite per la grandissima parte di calcari, mancano di rocce dure abbastanza per conservarne così lungamente le tracce. Solamente poco fa mi è accaduto di vedere nella valle della Magra uno strato di macigno all'altezza di 40 metri dall'alveo del fiume che rimasto denudato dello strato di terreno erratico dal quale era rivestito si appalesa solcato e attondato in modo analogo a quello che è offerto dalle rocce delle regioni delle ghiacciaie. Da questa osservazione parrebbe emergerne un argomento atto a completare la storia delle correnti diluviali e de' materiali trasportati. Ai quali soltanto devesi poi attribuire se la roccia sottratta all'azione degli agenti esterni potè fino ai dì nostri conservarsi nello stato nel quale la conformò quel fenomeno antico. Infatti solo recentemente il terreno di trasporto fu tolto del suo posto e per effetto della strada tagliata lungo fiume, scemata la base, poterono le pioggie di quel deposito facilmente denudare gli strati sottostanti.

Diceva dianzi che una parte della valle appartiene al sistema delle Alpi Apuane e questo lo si rileva dal vedere gli strati eocenici sollevarsi verso quelle, come a loro asse; mentre che le stesse formazioni eoceniche si sollevano verso l'Apennino nella parte della valle che appartiene al sistema di questo sollevamento. Lungo la linea di interferenza dei due sistemi domina naturalmente il più grande sconvolgimento delle stratificazioni e la frattura per la quale scendono le acque riunite dell'Aulella e della Magra è tracciata appunto dove domina il maggior disordine stratigrafico.

---

(1) *Lezioni orali di geologia*, pag. 97.

In generale può riferirsi alle Alpi Apuane la regione che è a levante di Aulla, e conseguentemente la più gran parte della valle orientale, e deve riferirsi all' Apennino la regione che ne rimane ad occidente.

L' alveo della Magra propria fu determinato da qualche movimento violento, notandovisi gli strati eocenici verticali, o quasi, specialmente ne' piani che si estendono da Aulla alle strette di Villafranca.

Non passo a parlare delle roccie serpentinose le quali vi sono numerose e diverse per natura ed età. Sembra che le injezioni di tali sostanze pietrose si effettuassero di preferenza nel contatto dei due terreni, cretaceo ed eocene; ma si trovano numerose nell' eocene stesso sopra tutto negli strati che sono superiori alla formazione del macigno propriamente detto. Abbondano i gabbrorossi, resultato dell' alterazione profonda della diverse rocce sedimentarie nel contatto colle eruttive. Le ftaniti, i diaspri, i calcari manganesiferi ecc. costituiscono altrettanti fatti i quali si collegano colle rocce serpentinose. Fra i quali meritano speciale ricordo i diaspri bellissimi di Giarreto, geologicamente spettanti alla creta, perchè formati a spese degli scisti cretacei.

Riepilogando: i due distinti sistemi montuosi, la catena metallifera e l'Apennino, quello più antico questo più recente concorrono a formare simultaneamente la valle che ho in succinte parole descritta. Predominano nel primo sistema i terreni antichi dal cambrico al lias; avanti la fine del quale ultimo periodo sembra ne avvenisse la totale emmersione. La nuova condizione continuossi molto lungamente, forse fino al cominciare del cretaceo superiore o non molto meno, quando nuovi materiali vennero a depositarsi sugli strati antichi già denutati e forse anco metamorfosati, per lasciare ricordo della invasione del mare cretaceo. — L'Apennino è formato da rocce comparativamente più recenti, vale a dire da quelle che si depositarono dal cretaceo in poi, poichè le più antiche quali pur vi si trovano talvolta sono meglio una dipendenza del sistema delle Alpi Apuane e rappresentano la parte men bene nascosta dai depositi cretacei ed eocenici, ora formanti il crinale dell' Apennino i quali sulla parte magggiormente depressa di quelle si depositarono. Che quel tratto di terra che ora è la catena Apenninica si conformò, emergendo, e per lungo tempo si mantenne in guisa di bassa regione fiancheggiante le Alpi Apuane a questa sottostante, vale a dire non costituita in forma di catena propriamente detta, si rileva non soltanto nella valle descritta ma in tutto l' Apennino toscano. Appunto in quei tempi la idrografia delle Alpi Apuane, tanto diversa dall' attuale lasciava tracce indelebili di sè e delle condizioni dell' epoca co' depositi ne' laghi esistenti lungo i fianchi della catena. Queste tracce raccolte e convenientemente studiate possono condurre a ricomporla e ad altri resultati interessantissimi. — Dopo un tale stato di cose la regione sottostante venne a gareggiare di elevazione con le Alpi Apuane e conformandosi in vera e propria catena, il paese acquistava a poco a poco la configurazione e le condizioni che attualmente gli sono proprie.

Fig. 1.

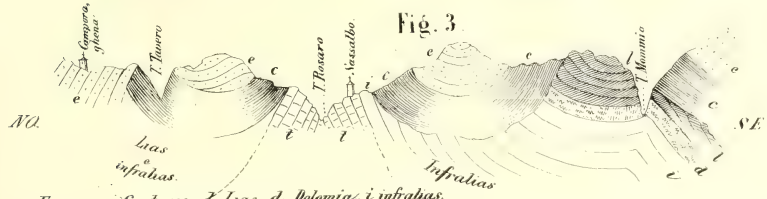
Fig. 4

Fig. 2

t. Calcare cavernoso con Carniola e Gesso

c. Cretaceo

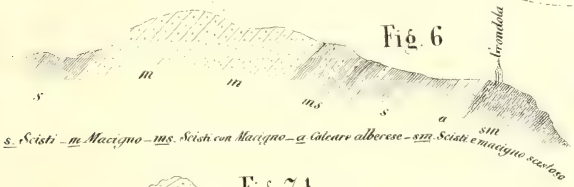
Fig. 3



e. Eocene – c. Cretaceo – t. Lias – d. Dolomia – i. infralias.
t. calcare cavernoso e gesso.

Linea di sollevamento che va ad appoggiarsi alle Alpi Apuane

Fig. 6



s. Scisti – m. Macigno – ms. Scisti con Macigno – a. Calcare alberese – sm. Scisti e macigno sovrapposti

Fig. 5

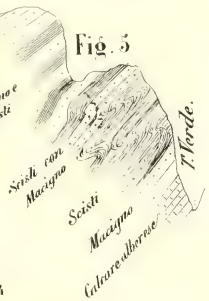


Fig. 7.1

Fig. 7.2

Fig. 7.4

Fig. 7.3

Fig. 8

v. Alluvione recente – d. Diluviale – e. Eocene

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 3. —

Per gli estranei alla Società . . » 5. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, D.r Emilio Cornalia, Direttore Aggiunto al Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *Via Broletto*, 16.
- Torquato Taramelli, *Via del Monte Napoleone*, 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *Via Senato*, 14.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II. N. 6.

SULLE IMPORTANTI RELAZIONI PALEONTOLOGICHE

DI TALUNE ROCCE CRETACEE DELLA CALABRIA

CON ALCUNI

TERRENI DI SICILIA E DELL'AFRICA SETTENTRIONALE

SCOPERTE E CONSIDERAZIONI

del socio **GIUSEPPE SEGUENZA**

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1866

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II, N. 6.

SULLE IMPORTANTI RELAZIONI PALEONTOLOGICHE

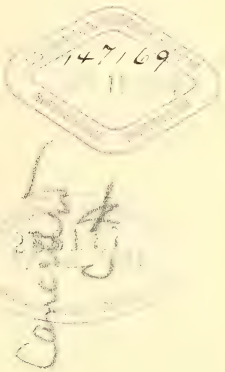
DI TALUNE ROCCE CRETACEE DELLA CALABRIA

CON ALCUNI

TERRENI DI SICILIA E DELL' AFRICA SETTENTRIONALE

SCOPERTE E CONSIDERAZIONI

del socio **GIUSEPPE SEGUENZA**



MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1866

RELAZIONI PALEONTOLOGICHE

FRA TALUNI LEMBI DELLA FORMAZIONE

ROTOMAGIANA

> L'extérieur de la terre est un grand livre: ses couches en sont les feuilles, les pétrifications les lettres de l'alphabet, le contenu l'histoire de la creation, dont aucun témoin oculaire ne peut donner de relation. Mais ces feuilles se présentent à nous complétement déchirées, melangées au hasard, effacées et defectueuses; il faut que nous les rangions et que nous cherchions à suppléer aux omissions.
>
> Bronn. *Lois de la distribution des corps organisés fossiles*, pag. 509.

Nel fascicolo IV del volume VI degli Atti della Società leggevamo colla più grande soddisfazione le ricerche accuratissime del professor G. Meneghini intorno alle Ostriche cretacee di alcune contrade settentrionali di Sicilia, e ci rallegravamo non poco nell'apprendere che ai lavori paleontologici intorno ai terreni secondarii della nostra isola, intrapresi dal siciliano professore G. G. Gemellaro, si aggiungono ormai le ricerche del dotto professore dell' Università di Pisa, che alla grande esattezza ed erudizione che lo distinguono, congiunge tale una precisione nell'esame, nello studio e nella descrizione degli esseri organizzati fossili, da rendere i suoi lavori coscienziosi e pregevoli oltre ogni dire.

Nei prolegomeni di un tal lavoro l'egregio professor Meneghini, accennando a qualche recente pubblicazione paleontologica siciliana, ed al vasto campo di ricerche che presentasi in questa regione meridionale d' Italia, ricorda il nostro lavoro intorno ai *Corallarj neogenici del distretto di Messina*, e ci esorta a volere estendere le nostre ricerche alle altre contrade ed agli altri terreni dell' isola, e specialmente allo studio di quei polipai che giaciono a dovizia negli strati del terziario inferiore d' Isnello. Noi desiderosi di seguire i consigli del nostro dotto e leale amico, e di appagare così i suoi desiderii sinceri, ci accingiamo già alle pratiche necessarie per un tale studio, e

faremo quanto ci permetteranno le nostre deboli forze per condurre a buon termine così fatto lavoro che potrà farci scuoprire valevoli relazioni paleontologiche tra l'eoceno ed il miocene inferiore dell'alta Italia, cogli strati del terziario antico di Sicilia e che perciò crediamo potrà riuscire di non lieve importanza pel progresso della geologia siciliana.

Ma le ricerche intorno alle ostriche cretacee del settentrione di Sicilia, c' inducono per ora a scrivere poche linee, intorno alle relazioni paleontologiche che esistono tra i terreni in cui esse giacciono, ed alcuni strati cretacei della Calabria ulteriore.

Possediamo infatti sin da alcuni anni, nelle nostre private collezioni, una serie di fossili cretacei della provincia di Reggio di Calabria, proveniente dalle contrade Brancaleone, Bova e da qualche altro luogo, che ci sono stati regalati in varie epoche dal nostro egregio amico signor G. Costantino, ingegnere provinciale di quel paese. Tra tali residui organici i più numerosi spettano al genere *Ostrea*, e sono appunto quelle specie medesime che il professor Meneghini si ebbe dalla Sicilia. Relazioni sì intime tra queste due faune ci hanno spinto a dare un breve cenno, facendo conoscere così che talune rocce cretacee siciliane, sono rappresentate in Calabria con caratteri petrografici e paleontologici identicissimi.

Esaminando la roccia che contiene i fossili di Calabria sopradetti, e mettendola in confronto con quella che giace sul versante settentrionale delle Madonie, e racchiude i i fossili cretacei studiati dal Meneghini, si scorge tale somiglianza, che proprio direbbesi che gli uni e gli altri residui organici provengono dal medesimo strato e dallo stesso luogo. Un tal paragone ci è riuscito agevole dappoichè possediamo un esemplare dell' *Ostrea plicata* Lamk., dalla regione delle Madonie, che è ripieno d'una marna indurita gialliccia, identica in tutti i suoi caratteri, a quella contenuta nei fossili di Calabria.

Nella piccola fauna cretacea da noi studiata abbiamo riconosciuto come identiche a quelle delle Madonie le specie che il professor Meneghini denominava:

Janira quadricostata D' Orb.
Ostrea plicata Lamk.
» *turtur* Meneghini
» *syphax* Coquand
» *conu-arietis* Goldf.,

dei quali fossili gli ultimi due sono i più abbondanti, anzi costituiscono la parte principale di questa collezione. Non esitiamo quindi a riconoscere per una sì intima relazione paleontologica tra la fauna cretacea di Calabria da noi studiata, e quella delle Madonie esaminata dal Meneghini, un perfetto sincronismo tra le roccie che racchiudono tai residui malacologici.

Ma siccome è accaduto a noi, quello che avvenne al professor Meneghini, di studiare cioè nel nostro gabinetto i fossili di cui imprendiamo a discorrere, senza visitare ed esaminare le contrade e le roccie dalle quali provengono, ci mancano compiutamente i dati stratigrafici, e ci riuscirebbe quindi impossibile, mettendo a profitto le sole relazioni

paleontologiche che esistono tra tale fauna e quella delle Nebrodi, di definire se tai residui organici provengono da un solo o da più orizzonti, e di risolvere quindi tutti quei dubbi che il professor di Pisa emettea in riguardo all' età precisa dei fossili da lui studiati; se nuove ed anco più importanti relazioni non esistessero tra i nostri fossili e quelli di altre ben lontane regioni.

Infatti scrivendo non ha guari al sullodato professore, per procurarci dati e cognizioni più precise in riguardo ai fossili delle Madonie, egli gentilmente faceaci consci che talune delle specie Calabresi da noi riconosciute identiche a quelle delle Nebrodi, non devono più portare i nomi da lui assegnati, essendo state anteriormente descritte dal signor Coquand in un'opera importantissima sulla geologia della regione meridionale della provincia di Costantina (1).

Una tale avvertenza ci ha fatto mettere molta attenzione nello studio dei nostri fossili cretacei; e nel consultare le molte opere di paleontologia speciale, ci siamo sempre giovati con profitto del bel lavoro del Coquand, per lo quale siamo riusciti a determinare quasi tutti i nostri fossili, riconoscendo che la *Janira quadricostata* deve piuttosto riguardarsi come la *Janira tricostata* (*Pecten*) Bayle; che *l' Ostrea cornu arietis* è senza dubbio l' *Ostrea Overwegi* (*Exogira*) de Buch., e l' *Ostrea turtur* era stata precedentemente descritta dal Coquand col nome di *Ostrea auressensis*. Ci siamo convinti inoltre che i sopradetti fossili, di unita agli altri raccolti a Bova e Brancaleone di Calabria, formano tutti insieme una fauna eminentemente caratteristica dell' orizzonte Rotomagiano del signor Coquand.

L' egregio professore e distinto geologo di Marsiglia avendo studiato le regioni meridionali della Francia dal lato della geologia stratigrafica, è stato indotto dalle sue ricerche a stabilire fra gli altri come orizzonte ben distinto, sotto il nome di Rotomagiano, uno strato del cretaceo medio, che poggia direttamente sugli strati del terreno Albiano del D' Orbigny, e che è ben caratterizzato da una fauna tutta a sè speciale nella quale va inclusa l' *Ammonites Rothomagensis* Brogn. Or studiando egli la provincia di Costantina non solamente vi riconobbe l' equivalente del Rotomagiano di Francia coi fossili medesimi che ben lo caratterizzano in S. Caterina presso Rouen, ma vi ha scoperto ben anco grandi estensioni di tal terreno, il più ricco in fatto di residui organici tra i molti orizzonti cretacei di quelle regioni.

Or i fossili di Bova e Brancaleone di Calabria trovansi quasi tutti descritti ed egregiamente figurati nella dotta opera del signor Coquand, spettando tutti quanti allo strato Rotomagiano del medesimo autore; per lochè non può restar dubbio di sorta intorno all' età geologica di tali fossili da noi esaminati, nè di quelle delle Madonie pubblicati dal Meneghini, che sono in tutto identici ai nostri, se si accettua l' *Ostrea conica* D' Orb., che non vediamo tra quelli di Calabria ma che pure spetta al medesimo orizzonte.

---

(1) *Géologie e paléontologie de la region sud de la province de Constantine.* 1862. (*Memoires de la Société d' Émulation de la Provence.* Tome deuxieme.)

Un fatto degno di qualche considerazione veniva registrato dal signor Coquand allorquando percorreva la provincia di Costantina. Il terreno Rotomagiano, dice egli, viene caratterizzato da una fauna rimarchevole per la prodigiosa quantità di *Ostree* che essa racchiude. Or noi dobbiamo far considerare come questo carattere si manifesta nei fossili di Calabria ed in quelli delle Madonie. Tra circa 72 fossili che ci provengono dal cretaceo della provinvia di Reggio, 46 spettano al genere *Ostrea*; e quelli raccolti in Sicilia sulle Nebrodi erano tutte Ostriche, da una *Janira* in fuori.

Tra le numerose Ostriche della nostra collezione primeggiano sopratutto per numero d'individui l' *Ostrea Overwegi* Coquand e l' *Ostrea Syphax* Coquand; ma insieme a queste possediamo un esemplare ben caratteristico dell' *O. columba,* ed alcuni individui dell' *O. plicata* Lamk. La prima di queste due forme quantunque non riferita dal Meneghini tra le Ostriche delle Madonie, nè raccolta dal Coquand nelle rocce africane, pure essa è comunissima in Francia ed altrove nell'orizzonte nel quale noi riponiamo gli strati cretacei in esame; ma l' *O. plicata* Lamk., se anco volesse riguardarsi come identica all' *O. flabella* D'Orb., trovasi in Africa in uno strato soprastante al Rotomagiano che il Coquand appella Carentoniano.

Nello stato di compiuta ignoranza in cui ci ritroviamo in riguardo alla stratigrafia delle roccie cretacee di Calabria ci riesce impossibile di conoscere se l' *Ostrea plicata* giaccia insieme agli altri fossili, ovvero trovisi in istrato soprastante e distinto; il certo si è che la roccia che sta attaccata a tali fossili è identica a quella che trovasi negli altri, e le leggiere variazioni di consistenza e di colorito che essa suole subire, per quanto abbiamo potuto riconoscere, non sieguono la norma delle differenze specifiche. Ma d'altra parte l'uniformità di caratteri nella composizione mineralogica della roccia, non è sempre valevole a fare ammettere l'unità di epoca della stessa; pur nondimeno vedendo che quasi tutti i nostri fossili spettano all'epoca Rotomagiana, crediamo probabilissimo che essi provengano da un unico strato del cretaceo medio.

Speriamo più tardi poter visitare quelle contrade calabresi, accedere sui luoghi stessi della formazione cretacea, esaminarne con cura la stratigrafia; ed allora potremo ricominciare il nostro discorso, e dire della geologia di quei terreni con maggior sicurezza, con dati certi, con argomenti senza dubbio più valevoli. Intanto per il momento crediamo utilissimo far conoscere i fossili dei quali abbiamo parlato, e i caratteri loro più importanti, specialmente di quelle specie che, profuse in abbondanza, presentano sovente variazioni considerevoli.

1. Sp. **Ammonites Rhotomagensis**, Brongn. (1)

Brongn. *Env. de Paris*, tav. 4, fig. 2.
H. Coquand. *Géolog. et Paléont. de la reg. sud de la prov. de Constantine*, p. 287.

Possediamo di questa specie un solo frammento dell'ultimo anfratto di un modulo interno, nel quale ben si riconoscono i caratteri specifici.

In molti luoghi della Francia, in Inghilterra, e comune nella provincia di Costantina. Sempre nella formazione Rotomagiana.

Nella provincia di Reggio, contrada Bova.

2. Sp. **Mactra Didonis**, H. Coq.

H. Coquand. *Géologie et paléontologie de la Prov. de Const.*, p. 190 e 289, tav. VII, fig. 1 e 2.

Di questa bella specie possediamo il modulo interno di un solo individuo, proveniente da Bova; esso quantunque sia alquanto corroso nelle regioni marginali, conserva assai bene i caratteri che distinguono la specie.

Nella provincia di Costantina (strato Rotomagiano).

In Calabria a Bova presso Reggio.

3. Sp. **Crassatella Calabra**, Seg.

Tav. I. fig. 1. *a, b.*

Uno dei fossili più comuni di cui dobbiamo parlare è una bivalve della quale possediamo oltre 20 esemplari mediocremente conservati, ma in nessuno di essi può bene esaminarsi la cerniera; purnondimeno la conformazione esterna ci fa credere con molta probabilità che essa debba rapportarsi al genere *Crassatella*.

Gli esteriori caratteri sono valevolissimi a ben definire questa specie. Le sue valve sono molto spesse ed inequilaterali, allungate trasversalmente, di forma tetragona, dappoichè il margine posteriore forma un angolo ottuso verso l'estremo superiore della conchiglia, e da quel punto, quasi in linea retta, va a riunirsi al margine ven-

---

(1) Dobbiamo al prof. Meneghini la determinazione di questa specie.

trale costituendo un altro angolo quasi retto. Ciascuna valva porta una costola alla regione posteriore, o meglio una carena molto elevata, la quale dall' umbone abbastanza prominente e ricurvo, si estende sino all'angolo posteriore del margine ventrale; la regione anteriore è molto breve, con una depressione sotto gli uncini, ma senza lunula. La superficie è ornata di costole trasversali, rilevate, acute, quasi equidistanti e rare, cogli interstizii sottilmente striati.

Brancaleone e Bova nella provincia di Reggio.

4. Sp. **Arca Delettrei**, H. Coq.

H. Coquand. *Géolog. et Paléont.*, ec., pag. 211 e 290, tav. XV, fig. 5 e 6.

Riferiamo a questa specie un modulo interno che per la forma e pei caratteri delle sue varie parti corrisponde esattamente alla figura ed alla descrizione del Coquand.

Provincia di Costantina (orizzonte Rotomagiano).

Bova presso Reggio.

5. Sp. **Arca Tevesthensis**, H. Coq.

H. Coquand, *Géolog. et Paléont.*, ec., p. 212, 291, tav. XV, fig. 9 e 10.

Non esitiamo a rapportare a questa bella specie due moduli che ritraggono precisamente la forma e tutti i particolari della conchiglia di Costantina; vi osserviamo sinanco sopra ciascuna valva il solco longitudinale che ha origine dall'uncino ed affetta la regione posteriore.

Provincia di Costantina (orizzonte Rotomagiano).

Bova presso Reggio.

6. Sp. **Janira tricostata**, H. Coq.

Janira quadricostata, G. Meneghini. *Studii paleontol. sulle Ostriche cretacee di Sicilia*, pag. 411 (*Atti della Soc. ital. di Sc. Nat.*, vol. IV.) (non Sow.) (1).

J. tricostata, H. Coquand. *Géol. e Paléont.*, ec., pag. 219 e 293, tav. XIII, fig. 3 e 4.

L' unico esemplare che possediamo è di perfettissima conservazione, e presenta

---

(1) Nella lettera accennata qui sopra il prof. Meneghini ci avvertiva che l'esemplare della *Janira quadricostata* raccolto alle Madonie è da riferirsi alla *J. tricostata*, Coq.

bene i caratteri differenziali pei quali la *J. tricostata* Coq. è distinta dalla *J. quadricostata* Sow.

Provenza (Francia). Varii luoghi della provincia di Costantina. Madonie (Sicilia) (Epoca Rotomagiana).

Bova presso Reggio (Calabria).

7. Sp. **Ostrea Overwegi** H. Coq.

Exogyra Overwegi de Buch., *Aus den Monatsh. über die Verhandl. der Gesellschaft fur Erdkunde zu Berlin*, Band. IX, t. 1. fig. 1.

Ostrea cornu-arietis G. Meneghini. *Studii pal. sulle Ostriche di Sicilia*, pag. 412 tav. IV, fig. 1 *a, b, c,* (*Atti della Soc. ital. di Sc. Nat.* vol. VI, fasc. 4) (non Goldf.).

Ostrea Overwegi H. Coquand. *Géolog. et Paléont.*, ec., pag. 226 e 293, tav. XIX, fig. 1 a 6.

Tra i fossili cretacei dei quali trattiamo trovansi trentuno esemplari che convengono benissimo nei caratteri specifici con quelli che il Meneghini ha riferito all' *Ostrea cornu-arietis* (*Exogyra*) Goldf. Ma tal numero d' individui quantunque mostrino ad evidenza tali rapporti di conformazione, e tali graduati passaggi dall' una forma all'altra da non permettere a chicchessia lo smembramento in varie specie, pure essi presentano tante variabilità nei loro caratteri, tante differenze nelle loro forme, da doversi asserire che tra un numero sì considerevole d' individui non ve ne ha due soli che sieno, nonchè uguali, neanco somiglianti abbastanza.

Ma tale variabilità è propria del genere *Ostrea.*

In riguardo alla definizione specifica noi non possiamo esitare a riguardare la nostra *Ostrea* come identica all' *O. Overwegei* Coquand, essendo che tra i molti esemplari non pochi ve ne ha che convengono benissimo colle figure dateci dal Coquand, e tali individui intimamente si legano agli altri, più o meno differenti, per forme intermedie.

Tutti gli esemplari che possediamo, da due in fuori, dei quali parleremo in ultimo, quantunque considerevolmente diversi tra loro, possono ripartirsi in due categorie, che formano due distinte varietà precipuamente diverse, perchè l'una molto allungata coll'umbone prominentissimo ed oscuratamente carenato, colle costole ben distinte sino alla metà o poco oltre della valva inferiore, e che per tutti i caratteri somiglia agli esemplari studiati dal Meneghini; mentre l'altra proporzionalmente più breve, coll'uncino meno sporgente, colle costole più elevate, più ravvicinate, e che si estendono sino a tutti i margini della valva sinistra, ne è considerevolmente diversa, ed identicissima agli esemplari che il Coquand raccoglieva in gran numero nell'orizzonte Rotomagiano di molte contrade della provincia di Costantina.

Gl' individui spettanti alla prima varietà sono adunque di forma ovato-allungata, coll'uncino molto sporgente e contorto presso a poco come nel grande esemplare delle Madonie figurato dal Meneghini (fig. 1. a, b,); ma tale avvolgimento spirale è molto

sviluppato in alcuni esemplari, e poco in altri perchè la cicatrice di attacco in quest'ultimi è considerevolmente più grande. La convessità della valva inferiore regolare ed uniforme in alcuni individui, non è così in altri, nei quali dall'uncino ha origine una carena ottusa, più o meno distinta che si estende sul dorso della valva stessa, per un tratto variabile, ma sempre breve, non oltrepassando giammai la metà della lunghezza della valva, e scancellandosi gradatamente; tale carena ordinariamente ottusa, in qualche caso diviene acuta nella parte estrema dell'uncino, e ciò sembra avere origine dalla conformazione del corpo su cui l'ostrica si è fissata. Le costole sono oltremodo variabili in numero, in ispessezza, in elevazione ed in conformazione. In taluni individui tali ornamenti della superficie sono poco appariscenti, ma sempre viemmeglio alla regione dell'uncino; in alcuni essi si manifestano ben distinte soltanto su tale parte, mostrando dubbii indizii altrove; ma per ordinario si estendono sino oltre la metà della valva scancellandosi gradatamente, e qualche volta si estendono sino al margine ventrale.

Il numero di tali costole è di circa 12 sull'uncino, ma grado grado per la interposizione di altre, e per la biforcazione di talune delle preesistenti, esse si accrescono in numero sino quasi a raddoppiarsi. Alcune volte tali costole si sviluppano regolarmente ed uniformemente, ma d'ordinario sono con molta irregolarità, flessuose, variamente sporgenti, e non di raro anco interrotte, nodose, e di tratto in tratto là ove s'intersecano, in profonde linee di accrescimento, divengono trasversalmente lamellose e spinescenti. Il solco mediano più profondo e distinto dagl'interstizii costali, osservato dal Meneghini in un esemplare delle Madonie, è un carattere puramente individuale nei fossili di Calabria, dappoichè in qualche individuo solamente se ne vedono gl'indizii.

Le dimensioni degli esemplari più completi e più grandi della varietà descritta sono:

lunghezza . .	134^{mm}	125^{mm}	98^{mm}
larghezza. . .	88^{mm}	77^{mm}	66^{mm}
spessezza. . . .	62^{mm}	63^{mm}	66^{mm}

La seconda varietà distinta per la forma più raccorciata, in modo che può dirsi ovato-orbiculare e per l'uncino meno eserto, si distingue benanco per altri caratteri. La regione ventrale suole essere abbastanza dilatata, le costole più regolari, meglio definite e più sporgenti sogliono essere inoltre più ravvicinate perchè più numerose (circa 20 sull'uncino), e si estendono sino ai margini della valva, offrendo d'ordinario diverse variazioni nella loro forma, essendo cioè nodose, interrotte o continue. Questa varietà conviene precisamente colla figura 1, 2 e 3 del Coquand (opera citata), se si trascurano i diversi mutamenti che sogliono subire le costole. La valva superiore negli esemplari di Calabria conviene precisamente in tutti i suoi particolari con quelli della provincia di Costantina; ne varia coi mutamenti che sogliono subire i caratteri della valva inferiore.

Finalmente, come qui sopra accennammo, nei fossili di Calabria non mançano esemplari varii, che costituiscono gli anelli di riunione tra queste e le forme precedentemente descritte.

Gl'individui ben conservati di questa seconda varietà hanno le seguenti dimensioni:

lunghezza . .	120^{mm}	110^{mm}	92^{mm}	90^{mm}
larghezza. . .	92^{mm}	86^{mm}	81^{mm}	75^{mm}
spessezza. . .	66^{mm}	55^{mm}	55^{mm}	54^{mm}

Possediamo finalmente due esemplari alquanto rotti, che costituiscono proprio una varietà differente da quelle sinora descritte; infatti le costole sono molto rare perchè poco numerose, la conchiglia è di forma allungata, la valva inferiore presenta sotto l'uncino una profonda ripiegatura longitudinale, che si estende per buon tratto, ma crediamo che questo carattere dipenda più tosto da innormale sviluppo. Questa conchiglia può ben rapportarsi alla var. *scabra* fig. 5 del Coquand, dappoichè la forma delle costole corrisponde bene, così come il loro numero e la relativa loro distanza; quantunque la conchiglia nostra sia molto più grande e di forma alquanto più allungata, rassomigliando per quest'ultimo carattere alla fig. 6 che rappresenta la var. *costulata.*

Le dimensioni dell'esemplare più grande che rappresenta questa varietà sono:

lunghezza. . .	94^{mm}
larghezza. . .	70^{mm}

Facciamo considerare da ultimo che i numerosi esemplari dall'*O. Overwegi* raccolti in Calabria, presentando le forme tutte che il Coquand scopriva in Africa, e quelle che il Meneghini si avea dalla Sicilia, insieme ad altre che rannodano le prime alle seconde, formano un importante anello che riunisce le forme della provincia di Costantina a quelle delle Madonie, non lasciando dubbio di sorta sulla specifica determinazione di quest'ultime.

Questa specie è comune in molte contrade della provincia di Costantina, dove giace negli strati Rotomagiani. Nelle Madonie sembra poco comune.

I nostri esemplari provengono da Bova e Brancaleone (provincia di Reggio).

8. Sp. **Ostrea Syphax**, H. Coq.

H. Coquand. *Descript. de la prov. de Constantine,* pag. 143, tav. XX, fig. 1 a 4.

H. Coquand. *Géolog. et Paléont.,* ec., pag. 228 e 293, tav. XX. fig. 1 a 4.

G. Meneghini. *Studii paleont. sulle Ostriche cretacee di Sicilia,* pag. 421 (*Atti della Società ital.,* Vol VI, fasc. IV).

Fra i nove esemplari che colla più grande certezza riferiamo a questa specie, si osservano considerevoli variazioni nella forma e nei diversi caratteri che li distinguono. Pel maggior numero la conformazione delle valve è proprio trapezoidale come

vien descritta dal Meneghini e figurata dal Coquand (*Géol. e Paléont.*, tav. XX, fig. 1 a 3); esse sono molto allargate, di maniera che la lunghezza uguaglia presso a poco la larghezza; il margine cardinale abbastanza esteso per lo sviluppo della orecchietta anteriore variabilmente distinta dal restante delle valve; le costole sono più tosto numerose, al margine se ne contano da 22 a 28, sovente molto elevate ed angolose, e più o meno nodose o cristate, sopratutto al luogo della biforcazione; le lamelle di accrescimento qualche volta si osservano numerose sulle angolosità marginali. La fossetta ligamentare e tutto il margine cardinale, che ben si osservano in un nostro esemplare, corrispondono alla descrizione che ne dà il Meneghini di una valva isolata, e presso a poco alla fig. 1 *f*, dell' *Ostrea diluviana* del Goldf. Se non che, come ben nota il sullodato professore, l'impressione muscolare, che in una valva isolata dei nostri fossili si manifesta mediocremente, è di forma ben diversa da quella figurata nell' *O. diluviana* dal Goldf.

Fra gli esemplari di cui parliamo i più completi hanno le seguenti dimensioni:

larghezza . . .	96^{mm}	97^{mm}	76^{mm}
lunghezza . . .	92^{mm}	92^{mm}	62^{mm}
spessezza . . .	44^{mm}	45^{mm}	37^{mm}

Due esemplari poi si allontanano abbastanza dai precedenti, per la loro forma allungata. Essi sono sviluppati con molta regolarità; di forma esattamente ovata, se si toglie l'orecchietta anteriore distintissima e regolarmente conformata; le loro costole sono angolose e presentano con maggior parsimonia quelle nodosità che si osservano sovente negli altri esemplari, sono in minor numero (19 in uno 20 nell'altro); le strie di accrescimento sono ben distinte in vicinanza del margine, ed in uno gli angoli terminali delle costole di una valva sono molto distanti da quelli dell'altra, perchè si manifestano sul margine numerose lamelle di successivo accrescimento, quasi come vengono rappresentati dal Goldf., taluni individui dell' *O. diluviana*. Infatti un tale esemplare pei suoi varii caratteri si avvicina moltissimo alla fig. *d*. tav. LXXV, del suddetto autore, e sembra proprio stabilire un legame intimo tra l' *O. Syphax* e l' *O. diluviana*; relazione che fu ben annunciata dal professore Meneghini studiando le ostriche cretacee delle Madonie.

Le dimensioni dei due esemplari di cui abbiamo parlato sono:

lunghezza . .	84^{mm}	90^{mm}
larghezza. . .	66^{mm}	62^{mm}
spessezza. . .	38^{mm}	40^{mm}

Raccolta dal Coquand in molti luoghi della provincia di Costantina, nello strato Rotomagiano. Sul versante occidentale delle Madonie (Meneghini).

A Bova e Brancaleone, provincia di Reggio (Calabria).

9. Sp. **Ostrea auressensis** H. Coq.

O. cornu-arietis (junior) H. Coquand. *Descr. géol. de la prov. de Constant.* p. 144, tav. V, fig. 3 e 4 non 1 e 2.

O. turtur. G. Meneghini. *Studii paleont. sulle Ostriche cretac. di Sic.* pag. 414, tav. IV, fig. 2 *a, b, c.*

O. auressensis. H. Coquand. *Géol. et Paléont.*, ec., pag. 233, e 293, tav. XXII, fig. 11 e 12.

Riferiamo con certezza all'*O. auressensis* un solo esemplare delle nostre ostriche di Calabria, il quale pei suoi caratteri somiglia molto all'*O. turtur* Meneghini, che deesi riguardare qual sinonimo della specie del Coquand.

La conformazione dell'uncino nella nostra ostrica è identissima alla fig. 12 e 13 del Coquand, la superficie della valva inferiore è lamellosa come viene rappresentata nelle figure suddette. Un leggiero indizio di carena esiste sull'uncino come viene espresso dal Meneghini pegli esemplari delle Madonie, ma nel nostro sembra che sia originato dal modo come la conchiglia si è fissata su corpo estraneo.

La forma allungata e quasi semilunare della valva sinistra, che è la sola da noi posseduta, è anch'essa un valevole carattere in favore della nostra definizione specifica. Le strie e le lamelle concentriche di accrescimento non sono così regolari come vengono rappresentati dalla figura del Meneghini, ma esse, come dicemmo, sono identicissime a quelle che si osservano negli esemplari di Costantina. Verso il margine ventrale esiste una larga depressione originata da irregolare accrescimento, che ha reso in questa parte più dilatata la conchiglia.

Le dimensioni di questo unico individuo sono:

lunghezza . .	53^{mm}
larghezza . .	35^{mm}

Raccolta nello strato Rotomagiano di molti luoghi della provincia di Costantina (Coquand).

Alle Madonie (Meneghini).

Bova (Provincia di Reggio).

10. Sp. **Ostrea plicata**, Lamk.

Exogyra plicata Goldf. *Petrefacta German.*, tom. II, pag. 37, tav. LXVII, fig. 5 *c, d, e, f.*

Ostrea plicata G. Meneghini *Studii paleont.*, ec., pag. 416.

Di questa specie possediamo quattro esemplari, due dei quali per la loro forma ge-

nerale sono somigliantissimi alla fig. 56 del Goldf., sebbene ne differiscano alquanto per le costole meno numerose e non troppo nodose.

La conformazione dell' uncino e della carena somiglia moltissimo alla figura citata; la carena infatti è ben distinta e quasi angolosa sull' uncino, ma è arrotondata nel resto della valva.

Una particolarità abbiamo osservato in questi esemplari, che crediamo degna di nota; cioè, dal lato anteriore della carena scorre parallelamente e contigua ad essa una scanalatura un po' meno profonda degl' interstizii costali, la quale per la sua posizione forma angolo acuto colle costole della regione posteriore. La valva destra è un po' concava, e le costole vi sono poco distinte, ma si osservano viemmeglio sul margine che è ondulato.

Questi due esemplari sono somigliantissimi ad uno proveniente dalle Madonie che trovasi nelle nostre collezioni, ma pure vi si osserva una rimarchevole differenza nelle costole, che in quest' ultimo sono in minor numero e quindi più grosse, e dal lato anteriore sono poco distinte.

Le dimensioni dei due esemplari descritti sono:

lunghezza . .	70^{mm}	66^{mm}
larghezza . .	46^{mm}	41^{mm}
spessezza. . . .	37^{mm}	33^{mm}

Il terzo esemplare è molto deformato, quantunque non si discosti gran fatto dai due individui sopradescritti. Nella parte mediana della valva inferiore si osserva una gibbosità considerevole, ed alla regione palleale v' ha all' incontro una depressione rivolta nella direzione della lunghezza della conchiglia, che ha spostato la carena verso il margine posteriore, il quale al luogo dove la carena finisce forma un angolo rotondato, che fa assumere una diversa conformazione al perimetro della conchiglia. La valva superiore è anch' essa depressa alla regione palleale e molto gibbosa verso il cardine e mostra inoltre al margine posteriore ravvicinate e numerossime le lamelle di accrescimento, che sono flessuose, come negli altri esemplari, per le costole che ornano la superficie di tale valva.

Le dimensioni sono:

lunghezza . .	66^{mm}
larghezza. . .	38^{mm}
spessezza. . . .	44^{mm}

Il quarto esemplare pel suo uncino molto incurvato assume presso a poco la forma dell' esemplare rappresentato nella figura 5 *c*, del Goldf; in esso si osserva una larga cicatrice sulla regione inferiore dell' uncino, le costole son quasi identiche a quelle dei primi due individui descritti; la carena è poco distinta, ma diviene angolosa sull' uncino, solamente per la presenza della cicatrice del punto di attacco. La valva supe-

riore è molto spessa dal lato posteriore dove tanta spessezza è costituita da numerorissime lamelle di accrescimento, che per la loro flessuosità danno l'indizio delle costole, le quali sono poco distinte perchè molto appianate.

Dimensioni:

lunghezza . .	56^{mm}
larghezza. . .	42^{mm}
spessezza. . .	39^{mm}

Questa specie secondo il Pictet sarebbe identica all'*O. flabella* del D'Orbigny, e giace nella creta cloritica di molte contrade d'Europa.

Il Coquand rinvenne l'*O. flabella* nella provincia di Costantina nell'*Orizzonte Carentoniano* che sovrasta immediatamente al *Rotomagiano*.

Il prof. Meneghini si ebbe dalle Madonie numerosi esemplari dell'*O. plicata* che riguarda come vicinissima all'*O. flabella*.

I nostri quattro individui furono raccolti a Bova (provincia di Reggio).

11. Sp. **Ostrea columba** Desh.

Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, tav. LXXXVI, fig. 9 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.
D'Orbigny. *Prodr.* II, pag. 171.

Un solo individuo tra le molte Ostriche di Calabria spetta senza dubbio a questa importante specie.

Esso è piuttosto piccolo, ma la sua forma conviene precisamente colla fig. *q*, *c*, *e*, *d*, *d*, del Goldf. e con quella del Pictet (*Traité de Paléont.*, t. III, tav. LXXXV, fig. 6); l'uncino avvolto a spirale sinistrorsa, è molto gibboso e sporgente, ed è ornato di sottili pieghe longitudinali nella sua parte estrema, come rappresentano le figure 9 *a*, *q b* e *q c* del Goldf., e su di esso si riconosce l'indizio di ottusa carena; tutto il resto della superficie della valva inferiore è levigata e regolarmente convessa, con esilissime strie di accrescimento.

Le dimensioni del nostro individuo costituito dalla sola valva inferiore sono:

lunghezza . .	43^{mm}
larghezza. . .	35^{mm}

Questa specie eminentemente caratteristica della formazione Ippuritica trovasi comune in moltissimi luoghi d'Europa, e la sua presenza fra i fossili di Calabria si accorda bene colle altre specie, che precisano quel terreno come appartenente all'oriz-

zonte Rotomagiano, quantunque il Coquand non abbia rinvenuto in Africa una tale specie, nè il Meneghini tra le Ostriche delle Madonie (1).

Il nostro esemplare proviene da Bova (Provincia di Reggio).

11. Sp. **Rhynchonella** . . . . sp.?

In un pezzo di roccia calcare che contiene qualche *ostrea* delle specie sopradescritte, e taluni esemplari della *Crassatella calabra* presentasi l'impronta esterna della conchiglia di un brachiopodo, che con molta probabilità appartiene al genere *Rhynchonella*; ma riesce impossibile determinarne la specie, pel cattivo stato di conservazione; purnondimeno possiamo dire che la scultura esterna somiglia abbastanza a quella della *R. octoplicata* D'Orb. e della *R. Eudesi* Coq.

13. Sp. **Epiaster Coquandi** Seg.

Tav. I, fig. 2 *a, b, c.*

Periaster Fourneli Coquand (parte) (non Desor), *Géol. et paléont. de la reg. sud de la prov. de Constantine*, pag. 216, tav. XXVI, fig. 15-16. Varietà. Esclus. le fig. 12, 13 e 14.

Conchiglia cordiforme rigonfia più lunga che larga, distintamente pentagona allargata e sinuosa alla parte anteriore, troncata e smarginata alla regione posteriore. Convessa dal lato superiore; colla sommità situata circa ai due quinti dal lato anteriore, ma non alla parte più elevata che è poco oltre la metà. Margine arrotondato. Lato inferiore quasi piano. Peristoma trasversalmente oblongo, di forma pentagona. Periprotto quasi circolare, situato presso la sommità della faccia posteriore.

Ambulacro imparo, situato in un solco anteriore profondo, largo di forma petaloide, e costituito da zone di pori simili, rotondati, gemini e molto piccoli, che sono più distanti tra loro quanto più vicini alla periferia.

Dalla sommità irradiano quattro ambulacri pari, situati in solchi larghi, profondamente discavati; i due posteriori sono allungati e quasi uguali agli anteriori; tutti e quattro petaloidi, poco flessuosi, e formati da due zone di una doppia serie di pori allungati e retti.

Gl'intervalli compresi tra le zone porifere sono privi di tubercoli.

---

(1) Il Prof. Coquand portatosi a visitar la Sicilia nello scorso marzo restava sorpreso della identicità di caratteri tra la mia piccola fauna calabrese e i fossili dello strato Rotomagiano di Costantina. Egli confermava in generale le mie determinazioni, ma avvisava che l'unico esemplare da me riferito all'*O. columba* debba rapportarsi alla sua *O. Mermeti*.

Gli spazii interambulacrali, così come tutta la superficie della conchiglia, sono coperti di sottile granulazione, ed inoltre disseminati di tubercoli d'ineguale grossezza, ed irregolarmente disposti.

Il profondamento dei solchi in cui sono gli ambulacri posteriori, costituisce una carena mediana angolosa sulla quale è la parte più elevata dell' echinoderme.

Le dimensioni dell'esemplare figurato sono:

lunghezza . .	42^{mm} 5
larghezza. . .	41^{mm}
spessezza. . . .	25^{mm} 5

La specie qui descritta secondo noi sarebbe quella stessa che il prof. Coquand ha riguardata siccome varietà del *Periaster Fourneli* Desor. Ma siccome essa ha una forma più angolosa, profondamente intagliata alla regione anteriore, coi solchi ambulacrali più profondi e manca di fascietta peripetala, come le figure 15 e 16 del Coquaud chiaramente dimostrano, ci sembra evidente che essa non solamente debba riguardarsi siccome specie distinta ma bensì che fa d'uopo rapportarla al genere *Epiaster*.

I due esemplari calabresi da noi studiati presentano qualche lieve differenza allorchè si paragonano colle figure 15 e 16 del Coquand. Infatti essi sono poco meno elevati, colla massima altezza un po' più vicina al centro, colla sommità meno centrale, ed alquanto più dilatati anteriormente. Tali differenze sono di sì poco conto, che possono appena far considerare l'echinoderme di Calabria siccome una varietà di quello africano, restando sempre distintissimo dal vero *Periaster Fourneli* Desor.

Non vogliamo trasandare dal far conoscere ancora, che uno degli esemplari Calabresi assai ben conservato e propriamente quello che rappresentiamo nella tavola, osservato con grande accuratezza, presenta in qualche punto soltanto della periferia, dubbiissimi indizii d'una fascietta peripetala, che non si continua sulle altre regioni.

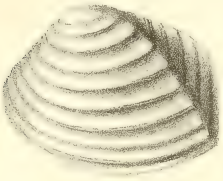
Specie che giace nel cretaceo medio di molti luoghi della provincia di Costantina.

Nelle Calabrie a Bova (provincia di Reggio).

CONCHIUSIONE

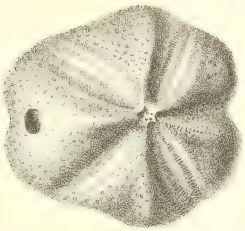
Dalla definizione delle tredici specie di fossili raccolte a Bova e Brancaleone resta indubitatamente fissato che la roccia in cui giacciono spetta all'orizzonte *Rotomagiano* dappoichè escludendo la nuova specie e la *Rhynchonella* indeterminata, che non conducono a verun risultamento, per quanto riguarda la cronologia; le altre dalla *Ostrea plicata* in fuori sono proprie e caratteristiche di quest'orizzonte. Infatti esse precisano tale strato in Francia alle Madonie e nella provincia di Costantina, e quindi formano in Calabria una fauna quanto piccola altrettanto importante e caratteristica.

1 a

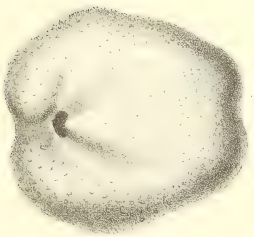


1 b.

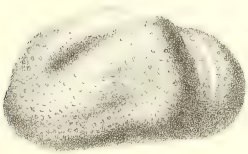
2 a



2 b.



2 c



C. Seguenza dal Disegno

Milano Ed. Rondoni

Fig. 1. Crassatella Calabra — Seg.

Fig. 2. Epiaster Coquandi — Seg.

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, D.r Emilio Cornalia, Direttore Aggiunto al Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *Via Broletto*, 16.
- Torquato Taramelli, *Via del Monte Napoleone*, 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *Via Senato*, 14.

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 3. —

Per gli estranei alla Società . . » 5. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l' abbonamento nei primi sei mesi dell' anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 7.

L'UOMO FOSSILE
NELL'ITALIA CENTRALE

STUDJ PALEOETNOLOGICI

DI

IGINO COCCHI

PROFESSORE DI GEOLOGIA NEL R. ISTITUTO DI STUDJ SUPERIORI DI FIRENZE

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1867

PRESIDENZA PEL 1867

Presidente, Dott. Emilio Cornalia, Direttore del Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *via Broletto*, 16.
- Camillo Marinoni, dottore in Scienze naturali, *via S. Agnese*, 5.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *via del Senato*, 14.

ERRATA

			CORRIGE
Pag. 12,	linea 14 (in nota, col. destra)	- fine micacea	- fine, micacea
» 13,	numeri della fig. 5 a sinistra	- 4, 00	- 40, 00
» 19,	linea 7	- quella al	- quella del
» ivi	» 33	- dell' argilla	- nell' argilla
» 20	» 1 (in nota)	- *sollevamenti* ne	- *sollevamenti*, ecc.
» 26	» 15	- contemporanei e plioceníci	- contemporanee e plioceniche
» 33	» 3 (in nota)	- recai a	- recai nel Senese a
» 35	» penultima	- fossile	- fissile
» 37	» 27	- nord-est e quanto	- nord-est, quanto
» 38	» 36 (in nota, col. destra)	- Pontasi	- Pontassieve
» ivi	» ultima (ivi)	- nord-est a sud-ovest	- sud-est a nord-ovest.
» 43	» 21	- inclinati dove anzi	- inclinati; quivi anzi
» 44	» 24	- queste fu notato	- queste, fu notato,
» 50	» 23	- un tal g'orno,	- in tal giorno,

ERRATA			*CORRIGE*
Pag. 12.		La figura manca della lettera X, da collocarsi a sinistra della figura stessa, dove la linea è interrotta.	
» 32	linea 21	Tora	Borra
» 49	» 1 (Nota)	ciò che ne fosse	ciò che fosse
» 69	» 24	0, 176	0, 156
» »	» ultima	86, 4	78, 4
» 70	» 6	195 metri	197 millim.
» 77	» 30	più lungo che	più lungo di quello che

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 7.

L'UOMO FOSSILE
NELL'ITALIA CENTRALE

STUDJ PALEOETNOLOGICI

DI

IGINO COCCHI

PROFESSORE DI GEOLOGIA NEL R. ISTITUTO DI STUDJ SUPERIORI DI FIRENZE

14769
APR 18 1894

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1867.

L'UOMO FOSSILE NELL'ITALIA CENTRALE

INTRODUZIONE

In una precedente Memoria esposi qualche resultato de' miei studj paletnologici intitolandoli da *alcuni resti umani e avanzi di umana industria de' tempi preistorici* raccolti nelle province toscane (1). Seguitando ora lo stesso ordine di fatti e di idee, intitolo addirittura questi nuovi studj paletnologici, dall'*Uomo fossile*. Intendo dire con ciò che l'argomento dell'uomo in questo caso non appartiene al dominio dell'età geologica in corso attualmente, e che sottraendosi perciò alle ordinarie indagini etniche ed istoriche, diviene di vera competenza della paleontologia (2).

---

(1) V. *Memorie della Società italiana di scienze naturali*. Vol. I. Mem. VII, con 4 tavole.

(2) Per non cadere nella taccia di avere fatto uso di una denominazione per lo meno arrischiata, dichiaro fin d'ora che nel definire il concetto di fossile seguito sommi autori e specialmente il mio dotto maestro professore Meneghini. Così mentre non sarebbero fossili le ossa di un cimitero comunque antichissimo o di qualunque artificiale accumulazione, sono fossili le ossa rimaste a far parte, anche da tempo comparativamente breve, di un deposito lacustre o marino formatosi sotto l'azione delle leggi naturali ben note. La estinzione della specie non è implicata nel concetto di fossile; senza di che non sarebbero fossili gli individui di quelle specie che pur essendo viventi, si incontrano nel pliocene ed anche nel miocene; nè avrebbe fossili il periodo post-pliocene perchè la sua fauna, salvo poche eccezioni spettanti principalmente alle classi superiori, non è dissimile dall'attuale. Concludo, potere rendersi fossile l'individuo senza che la specie lo sia, nè essere quindi necessario di stabilire che vi fu un uomo di specie diversa dalla vivente prima di dire che le ossa umane si trovano fossilizzate. Non è tampoco necessario che si trovi un uomo contemporaneo de' mastodonti pliocenici. Su di che ora anzi abbiamo fatto un passo addietro e, credo, in omaggio della verità. Infatti, e mi giova confermare e mantenere l'affermazione per ciò che riguarda il nostro paese, nessuna prova, diretta o indiretta, è venuta finora a far supporre la esistenza dell'uomo nel pliocene. Quanto alle condizioni fisiche dell'ultimo periodo geologico (l'anteriore all'attuale) tutto non è ancora detto, ed ho creduto necessario all'argomento di presentarne un ragguaglio un poco più esatto e più completo di quanto si sia fatto fin qui per quella parte d'Italia cui mi dedico più particolarmente, e senza pretendere di avere esaurito l'argomento.

Convenendo pienamente che tutti i fatti forniti dallo studio delle caverne, per la natura stessa della cosa, non valgono a risolvere un problema così arduo quale è quello concernente la data dei primordj dell'umanità, ne restano alcuni altri, pochi per verità, i quali hanno un maggior valore, e fra questi più autorevole di ogni altro è quello al quale saranno consacrate queste pagine.

Questo concetto corrisponde a quello che spiegai fino dal 1862 nel pubblico corso per l'Istituto di studj superiori in Firenze, nel quale avendo preso per argomento i terreni terziarj, esposi doversi distinguere *due età della pietra*, fra loro per tempo distanti e per condizioni naturali molto diverse; avvegnachè la più antica sia paleontologicamente caratterizzata dalla esistenza contemporanea, in Europa, dell'uomo e di molti quadrupedi che più non figurano nella zoologia vivente. Il solo fatto di valore paleontologico e stratigrafico conosciuto, o meglio la sola serie di fatti rispondenti a questo concetto era in allora quella che dobbiamo a Boucher de Perthes. Nel 1864-65 trattando più largamente lo stesso argomento in un corso di paletnologia dato in Firenze nell'Istituto di studj superiori, ov'è mio ufficio di professare, a' fatti scoperti nella Valle della Somma potevano far seguito quelli, tanto più concludenti, che verrò esponendo nel presente scritto, i quali furono poscia esposti in una conferenza serale nel marzo del 1866, della quale qualche nostro periodico rese conto.

Oggi, qualche altro fatto analogo si potrebbe aggiungere, di altissimo valore stratigrafico e paleontologico, senza ricorrere a quelli tanto meno decisivi delle caverne e senza far uso di argomenti indiretti.

De' pochi frammenti che siamo giunti ad afferrare nel buio di un tempo comparativamente lontano, la scienza si avvantaggia e ne fa suo pro. Dell' avere la sorte dato a me, modesto cultore di questi studj, il modo di compiere questo trovato, non posso che rallegrarmi nella fiducia di portare pietra non piccola al comune edifizio. Se avrò poi saputo provare l'assunto e rischiarare l'argomento, lo si giudichi dietro a quello che mi accingo a scrivere.

§ I.

Storia della scoperta.

Nel giugno del 1863, io mi recava a studiare l'agro aretino. Una grave questione si agitava in allora, e a me, guardingo verso me stesso e non totalmente fidente delle osservazioni che mi davano agio di fare le belle raccolte del Museo Fiorentino, stava grandemente a cuore di studiare direttamente sul luogo se i depositi pliocenici del Valdarno offrissero prove dirette o indirette della esistenza dell' uomo nell' epoca in cui quei depositi si formarono. È inutile il ripetere che le osservazioni più accurate mi condussero ad opinare per il no (1), e che in questa convinzione persisto finchè non vengano fatti abbastanza autorevoli a provare il contrario.

In tale occasione, per la prima volta in questa parte d'Italia nostra, con bella integrità di forme mi si presentava un cranio di *Megaceros hibernicus*, da poco tempo ritrovato in luogo vicino ad Arezzo. Quantunque alcuni tipi della fauna della quale la specie summentovata fa parte, mi fossero già familiari in quella regione, pure

---

(1) *Sulla supposta antichità dell'uomo in Toscana*; nel giornale *La Nazione* del 13 e 14 giugno 1864.

quel reperimento mi parve di buonissimo augurio e mi recai tosto a visitare la località in cui fu trovato e le condizioni del suo primitivo giacimento.

È il Ponte alla Nave un gruppo di poche case sul torrente Chiana a ostro della Chiusa de' Monaci. Quivi il torrente, corroso il fondo, come sempre nelle piene, lasciò scorgere a' vicini, in tempo di acque bassissime, una parte delle corna ramose del cranio sepolto. Furonvi sopra i villani e proposto e operatone il disseppellimento, comechè bellissima e maravigliosa così nuova foggia di animale paresse, ad Arezzo il recarono e a quel Museo l'offersero. Il Ponte alla Nave, o meglio quel tratto di Chiana che si estende dalla Chiusa de' Monaci al suddetto, era già nota a' raccoglitori toscani; e tanto nel Museo di Arezzo, quanto nella collezione geologica dell'Istituto di studj superiori in Firenze, conservansi resti preziosi di una fauna che fu, fra i quali sono da annoverarsi principalmente i resti dell'elefante di cui parlerò fra breve.

L'alveo della Chiana corre entro solco profondo da mezzogiorno a tramontana fino all'incontro del torrente di Montioni, e da scirocco a maestro da questo influente al suo sbocco nell'Arno. Fra il Ponte alla Nave e il letto di Arno è forte il dislivello (20^m) e il pigro corso della Chiana raggiunge nel breve tratto che gli resta a percorrere il livello inferiore con successive cascate, delle quali prima e più importante è la *Chiusa de' Monaci,* cateratta artificiale edificata su di un salto naturale, dalla quale prende lustro il nome del Manetti che la ricostruì nel modo che attualmente si vede.

Cotale fisica struttura trae seco una notevole elevazione delle sponde e le acque scorrono in fra due pareti di più in più elevate a misura che il pigro torrente-canale avvicinandosi all'Arno, si approfonda rispetto all'altipiano che si conserva eguale.

Al Ponte alla Nave il fondo dell'alveo rimane escavato in uno strato di argilla turchina, compatta, di origine lacustre, ricoperta da depositi di arene, di ghiaie e ciottoli, coperti a lor volta da potenti alluvioni di origine più recente. L'argilla inferiore, che appena affiora alla base delle alte sponde del tronco del quale è parola, si trova ad elevazione maggiore nei fianchi delle sponde stesse al disotto della Chiusa de' Monaci, non per effetto di spostamento, ma per il continuo abbassarsi dell'alveo del fiume di cateratta in cateratta; cosicchè, seguitandola in valle, può studiarsene la struttura stratigrafica fino a vederne l'una parte depositata sulle stratificazioni eoceniche fortemente inclinate e profondamente denudate.

Vi si scorgono ammassi irregolari talvolta sufficientemente estesi di torbe antiche a diverse elevazioni, e vi si possono raccogliere qua e là resti animali, specialmente di molluschi terrestri e di acqua dolce de' generi *Unio* e *Anodonta.*

La conformazione fisica della Chiana è del resto comune a' torrenti dell'altipiano; profondamente incassati nella pianura, per il notevole dislivello al quale discendono, abbassano il loro letto anzichè innalzarlo, corrodendone il fondo e scavandolo maggiormente. Questa circostanza permette di potere osservare la pianura Aretina, uniforme com'è, fino a notevole profondità e di riconoscere gli elementi petrologici che stanno sotto all'alluvione ciottolosa antica.

Una chiara prova e un bell'esemplare di fauna del post-pliocene, si estraeva

adunque dall' argilla lacustre dell' altipiano di Arezzo col *Megaceros hibernicus* del Ponte alla Nave, che dall' argilla in discorso fu appunto dissotterrato.

Messo in chiaro questo punto importante e stabilito il vero giacimento del fossile in discorso, io poteva con più franchezza rivolgermi ad altre considerazioni e lo strato argilloso, che mi era già familiare, divenne da quel momento l'oggetto della mia peculiare attenzione; onde mi risolsi di seguitarlo attentamente verso levante e ad ostro dove si verificavano in que' giorni adatte condizioni.

Di fianco al Ponte alla Nave, sulla destra della Chiana, co' poggetti di Santa Fiora si dileguano nel piano le falde estreme di un promontorio che discende dal contrafforte apenninico avente per punto culminante Monte Favalto, donde colano a nord-est il Cerfone, il Vingone a nord-ovest, a sud ovest il Cilone, oltre un gran numero di torrentelli influenti, dopo breve corso, nella Chiana a ponente.

Il contrafforte o sperone, correndo da sud-est a nord-ovest con andamento obliquo alla Chiana, si accosta alla sua sponda destra appunto dove nell' opposto lato del fiume altri monti scendono quasi a lambire la sponda sinistra. Perlochè la valle ne è pressochè chiusa, restando un angusto spazio pianeggiante per mezzo del quale passa il fiume, e ne è poi distintamente divisa in due parti, che sono il Piano d'Arezzo a settentrione e la valle della Chiana a mezzogiorno, detta anche Chiana toscana per distinguerla dalla Chiana romana o più propriamente valle della Paglia, valle che con 53 chilometri di corso e una forte pendenza si scarica in Tevere al di là dell'argine di separazione situato al sud del lago di Chiusi. Dall'argine di separazione al Ponte alla Nave o, un poco più al nord, alla goletta di Chianni situata nell'angusto piano che rimane fra i due speroni montuosi, si distende per 60 chilometri con una pendenza di soli 25^{m} la Chiana propriamente detta, la terra della feracità maravigliosa, la regione delle colmate, il campo di battaglia degli idraulici, il grande spedale dei secoli passati. Senza l'azione delle celebri chiuse, l'opera di retrogradazione delle cascate, delle quali ho parlato, per effetto delle leggi naturali sarebbe già molto inoltrata, e ne sarebbe seguito più facile lo scolo del *thalweg* della elevata valle, che meglio che di valle, ha l'aspetto di altipiano fra monti racchiuso e dalla sua primitiva connessione distolto. Il contrafforte Favalto la separa dalla valle del Tevere che le corre parallela alquanto più a levante. La strada Perugina, succeduta all'antica via Cassia, attraversa il piccolo sperone o promontorio in un suo punto ristretto e depresso, detto l'Olmo (1). Pel medesimo passa pure la strada ferrata, e grandi lavori vi si facevano in quel momento.

La collina formata di pietra colombina in amigdale irregolari entro scisti calcarei e scisti argillosi, pel passaggio dalla strada ferrata, fu perforata con breve galleria, nella quale si penetra dalle due estremità per due alte tagliate. I muramenti eseguiti a so-

(1) Alcuni collocano e rappresentano la Via Cassia antica sul lato sinistro della Valle dov'è ora la strada longitudinale della Chiana, e la fanno passare per il Ponte alla Nave e la Goletta di Chianni, sboccando sotto Arezzo. I lavori della Strada ferrata ne discoprirono i resti nel Colle dell'Olmo; oltre il massicciato dell'ampio piano stradale vi si incontrarono una colonna miliaria e alcuni pozzi poco profondi laterali alla strada che furon trovati pieni di pietre.

stegno del taglio avevano ceduto al movimento del suolo che, come accade ne' terreni argillosi, alleggerito de' materiali sovraincombenti, gonfiava nel mezzo del piano stradale, mentre le alte pareti laterali franando rovinavano in basso. Per migliore intelligenza della struttura geognostica del luogo, unisco il seguente profilo.

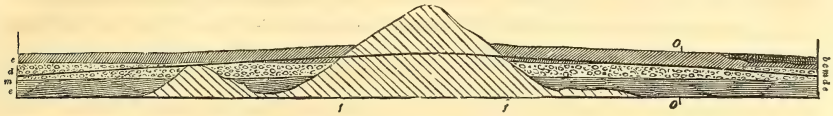


Fig. 1. Taglio longitudinale dell'Olmo (lungh. m. 1,500).

Prop. per le altezze 0,0001 per metro
» per le distanze 0,001 per metro.

La caduta dei primi muri, avendo fatta nascere la necessità di lavori più profondi, si erano scavate profondamente le argille a destra e a sinistra della linea, specialmente allo sbocco meridionale della galleria senza però raggiungere, salvo in prossimità del traforo, l'imbasamento eocenico sul quale riposano.

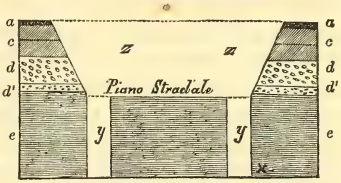


Fig. 1*a*. Taglio trasversale della strada ferrata durante i lavori in *o*, *o*.

Spiegazione delle lettere.

a. Terra vegatale.
b. Alluvioni recenti.
c. Alluvioni antiche.
d. Ghiaie (fig. 1*a*) e Sansino (fig. 1).
d'. Sabbie e ghiaiette ferruginose o Sansino.
e. Argille turchine compatte (lacustri).
f. Roccia eocenica.
m. Pian di rotaia.
x. Piano dei fossili.
t. Galleria.
y. Scavi delle fondamenta de' muraglioni a sostegno.
oo. Linea del taglio trarversale.
z. Tagliata della trincea.

Il pericolo delle frane era tenuto lontano, sostenendo le pareti delle fosse profonde con tavole applicate per piano sull'argilla e fortemente mantenute in posto da sostegni trasversali. Mentre un bel giorno (il 16 giugno) io ed altri eravamo intenti all'esame del lavoro, venne l'avviso come in una parte della fossa di levante, da un punto dove una qualche tavola di sostegno mancava, per ragione qualsiasi, una piccola smotta si fosse prodotta, dalla quale un corpo subsferico e somigliante a testa umana uscito fosse e nel fondo caduto. Ed era veramente cranio umano che fu tosto raccolto e messo al sicuro. Ogni cura fu spesa per trovare di più, per quanto lo consentissero la singolare postura, le difficoltà del lavoro e di una giornata piovosa a scrosci tanto impetuosi quanto importuni, e finalmente la necessità di riparare prontamente all'inconveniente verificatosi. Si raccolsero una porzione di zigoma, qualche osso disciolto della testa, una bella punta di lancia o di freccia in selce bruna, pezzetti di legno arso e carboni, e qualche piccola pina che non riuscì di conservare. Misurata accuratamente la profondità dal piano di campagna al luogo ancor ben discernibile occupato dal cranio, si trovò ragguagliare i 15 metri. Il cranio giaceva adunque a tale profondità ed era di $0^{m},80$ circa superiore al limite inferiore raggiunto dallo scavo. Era assai per quel giorno e la pioggia obbligava a far ritorno ad

Arezzo. Nel tragitto fu perduto una parte della porzione occipitale del cranio. (La tavola II mostra la porzione mancante di cui parlo.)

Questo fortunato reperimento mi dava modo di stabilire fino d'allora:

I. Che lo strato argilloso che forma l' imbasamento dell' altipiano di Arezzo, contiene resti della fauna post-pliocenica con avanzi umani e di umana industria.

II. Che l'associazione non è fortuita, nè da posteriori sconvolgimenti provocata, ma dovuta unicamente alle condizioni della originaria sedimentazione.

III. Che tanto l'argilla del Ponte alla Nave quanto quella dell'Olmo e di altre località limitrofe che verrò rammentando, offrendo le prove di essersi formate sotto l'influenza delle stesse condizioni fisiche e contenendo o le stesse specie, o specie della stessa fauna, vanno considerate come di contemporanea origine.

Obbligato in allora a rivolgere la mia attenzione allo studio de' terreni antichi della catena metallifera, feci ogni sorta di raccomandazioni alle persone che sorvegliavano i lavori perchè nulla andasse smarrito di quanto negli scavi si potesse scuoprire di resti organici e di oggetti spettanti alla industria dell' uomo. Infatti dalla direzione de' lavori mi furono poco dopo trasmessi altri oggetti, cioè una mascella di cavallo escavata a due o tre metri di distanza dal posto occupato dal cranio, alla stessa profondità di 15^m; una punta di difesa di elefante trovata nello stesso luogo a 13^m di profondità e altre cose di cui dirò a suo tempo: e nelle ghiaie sovrastanti all' argilla, a oriente dell' Olmo, furono raccolti un' arma di pietra e un cranio di cane. Ciò prova non essere stato io il solo a conoscere l'importanza della scoperta e ad intravedere la importanza che quel luogo poteva avere per lo studio della parte men nota della patria istoria. Infatti mentre il signor cav. Laschi raddoppiava di zelo e di cure perchè nulla di ciò che si trovava andasse disperso, il direttore della Società cav. Morandini mi offerse appoggio e facilitazioni per quivi intraprendere scavi di ricerca, relativamente facili finchè le condizioni vi si mantenevano tanto favorevoli. I lavori in corso per altro dovevano essere condotti con tutta la rapidità voluta da uno stato di cose grave come quello dell'Olmo e dai grandi interessi che vi erano impegnati; e per muovervi uno scavo separato prima che i lavori fossero ultimati, e che fosse dato al terreno espropriato e franante un assetto definitivo, faceva mestieri agire con tutta prontezza nel provvedere i mezzi necessarj. La dotazione del Museo per la geologia non offriva margine sufficiente, nè avrei poi potuto, per altri riguardi, impegnarla in tanto seria intrapresa; il Ministero non aveva di che dare sussidj; molto meno la Deputazione di Storia Patria alla quale pur mi rivolsi: nè altre combinazioni che pur si tentarono sortirono effetto migliore. L'anno dopo, quantunque un po' tardi, non fu più felice il concetto che ebbero due giovani zelanti e studiosi, i signori A. Mariani e C. Puini, i quali pubblicando poche mie lezioni sulla geologia italiana, pensarono di poter con la vendita delle medesime, riunire un fondo di alcune centinaia di lire, con le quali si potesse almeno iniziare il lavoro di ricerca. Questa volta furono i cultori e i dilettanti di cose antiche che mancarono! Quando gli studj geologici e paletnologici saranno più universalmente apprezzati e tenuti in onore fra noi, diverrà chiaro e manifesto il danno che ne derivò alla scienza generale e alla studio della patria italiana dall'aver perduta per sempre così buona occasione. Ora che i la-

vori di costruzione sono compiuti e la linea in pieno esercizio, è impossibile farsi un'idea di ciò che era allora quel luogo, il quale trae la sua vera importanza dall'avere offerto stratigraficamente sovrapposti i diversi periodi storici e antistorici coll'ordine stesso col quale si succedettero nel tempo.

D'ora in poi solo quel tanto ne resta che si trova consegnato in queste carte.

§ II.

Val d'Arno di sopra e Val di Chiana.

Ma giova cominciare da un chiaro concetto delle condizioni geologiche generali della Valle dell'Arno nel suo tronco superiore da Firenze ad Arezzo.

Risalendo per breve tratto il fiume al disopra della città nostra, l'Arno si trova racchiuso in una gola stretta e rocciosa. Le testate di strati fortemente inclinati affiorano nell' alveo del fiume e si elevano a formare i poggi di destra e di sinistra. A Pontassieve l'Arno riceve un grosso affluente, la Sieve, che scende da settentrione colle acque del Mugello, ampio bacino che con quello principale dell'Arno ha molti caratteri geologici in comune. Le roccie che fiancheggiano le strette da Pontassieve a Compiobbi, in valle, spettano al cretaceo superiore, al nummulitico e alla formazione del macigno e sono costituite da scisti e più frequentemente da calcari e da arenarie. Prima di giungere a Rignano e precisamente al ponte della strada ferrata detto dell'Ellero sull'Arno, si vedono sulla destra del fiume alcuni poggi formati in basso da rocce cretacee e in alto da materiali incoerenti stratificati orizzontalmente e sulle prime accumulati. Sono i primi rappresentanti del vasto deposito lacustre che di lì in su occupa la parte bassa del bacino dell'Arno.

A Rignano il deposito è già molto esteso e si mantiene prevalentemente sulla destra del fiume; ma oltrepassata la borgata si allarga anche sulla sinistra finchè, all'Incisa, subisce un notevole ristringimento. Dopo il quale nuovamente si allarga, e l'allargamento cominciato al di là dell'Incisa è già considerevole a Figline, estendendosi poi sempre maggiormente e con ampie insenature sulle sponde in rispondenza delle valli laterali principali, come quella del Cesto, del Cipriano, dell'Ambra sulla sinistra; del Chiosinone, del Resco, della Faella, del Castelfranco, dell'Ascione, dell'Agno, del Loreno e della Bregna sulla destra. In questo tratto esso occupa la regione racchiusa fra i monti della Consuma e di Pratomagno al nord e i monti di Chianti al sud. La strada ferrata fino a Montevarchi, è costruita nella parte più depressa della valle, di dove le cause denudatrici asportarono la massa maggiore de' depositi lacustri e dove ora si distende una pingue alluvione. Dall'ultima città in poi la strada sale su per la valle nel deposito lacustre interrotto soltanto da qualche scogliera o da qualche basso fondo roccioso che si eleva dall' alveo irregolare del lago antico. È importante tener dietro alle peculiari condizioni di profondità delle acque, a' bassi fondi, scogli e isolotti, perchè vi sono intimamente connesse la natura e la potenza de' depositi. La seguente figura rappresenta un taglio della strada ferrata durante i lavori pe' quali fu messa allo scoperto la roccia eocenica di uno scoglio subaqueo che re-

stava coperto da pochi metri di depositi arenosi e ghiaiosi. La serie completa e specialmente i grandi depositi inferiori di argilla non si trovano che dove corrispondevano le maggiori profondità del lago. La strada postale di Arezzo, da Rimaggio a Lucco, corre sul margine ossia lato meridionale del bacino. Per tutto questo tratto la valle ha aspetto di altipiano, rovinato però per solchi profondi dove corrono i torrenti e con superficie ondulata per la erosione effettuata dalle acque. I ciottoli e in generale i materiali grossolani predominano nella porzione più occidentale, principalmente a Rignano nelle colline di erosione del Leccio, di Sammezzano, ecc. I sedimenti sottili si rendono prevalenti a misura che si procede verso Montevarchi. A Montevarchi, a Levane, a Malafrasca, a Laterina, prevale il sedimento argilloso che costituisce la parte inferiore del deposito e le accumulazioni superiori dell'argilla vi sono formate di materiali più minuti. L'Arno scorre con tortuosi giri nel senso della maggior lunghezza del bacino, senza dividerlo in due parti uguali e rimanendo per il solito la più estesa porzione sulla destra del fiume. Una profonda denudazione ne traccia l'andamento e il largo solco che ne derivò rimase occupato nel fondo da alluvioni recenti fertilissime che formano le basse terre dell'alto Valdarno. Tali sono quelle che da S. Cataldo si protraggono alla Pieve d'Isola e da Figline a Levane.

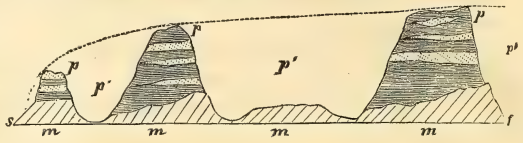


Fig. 2. Taglio della strada ferrata al Frustino, durante i lavori.

Spiegazione delle lettere.

m eocene; *p* pliocene lacustre; *p'* la parte del pliocene già tolta per raggiungere il piano stradale *s f*.

L'Arno, che scendendo dal Casentino sembra volersi continuare nella Chiana e dirigersi per questa a' laghi di Montepulciano e di Chiusi, giunto a Giovi devia bruscamente a occidente, e dopo alcune volute, colle quali incontra il poggio di Colle-allegro, isolato nel piano tabulare di Quarata, volge decisamente a occidente congiungendosi con la Chiana, poco sotto il ponte a Buriano. Così scende verso Firenze senza conservare costante il preso andamento; chè a S. Giovanni, o poco sotto, piega a nord-ovest continuando in quella direzione fino all'Incisa dove corre decisamente al nord, e non perde questa nuova direzione che a Pontassieve per volgere il corso ad occidente e conservarlo con leggere variazioni fino alla foce. È notevole che anche il tronco fra l'Incisa e Pontassieve viene ad urtare quasi perpendicolarmente contro la Sieve, la quale scende con cammino diretto dal nord al sud.

Nel tratto orientale da Lucco a Arezzo, da Quarata a Sampolo verso oriente, da Petrognano al Vignale verso mezzogiorno, la regione è più intatta e conserva più decisa la forma di altipiano. La Chiana, il Castro, il Castruzzo, il Maspino, l'Arno, il Ritorto e tutti gli altri torrenti scorrono nel fondo di solchi profondamente scavati nel suolo. L'alveo dell'Arno, più profondo degli altri, riceve i suoi affluenti solo per mezzo di cascate in varie parti del corso per poco che essi abbiano sviluppo in lunghezza. Al luogo detto la Valle d'Inferno o semplicemente l'Inferno, tra S. Cataldo e la Porta di Levane, le sue acque si agitano entro una fenditura a sbalzi, angusta, quanto mai

orrida, selvaggia e per poco inaccessibile, con pareti rocciose che mostrano l'evidente logoramento operato dalle acque. Uscito dal cupo recesso, l'Arno non incontra altre strette scogliose fino a quella dell'Incisa, dopo la quale a Rignano entra nella gola che va restringendosi di più in più fino a Pontassieve. In tutto questo tragitto ha il portamento di fiume-torrente, con rapidi canali e talvolta con movimento di discesa tumultuoso ed a cascate. L'Arno, e con esso tutto l'attuale sistema idrografico che vi fa capo, discende adunque a Ponente. L'altipiano, che così possiamo continuare a chiamarlo, benchè devastato per erosioni profonde, obbedisce a questo andamento, ma gli strati ond'esso è composto hanno una pendenza generale, insensibile, verso Arezzo, ossia verso oriente. Questo fatto verificato dagli studj fatti per la costruzione della strada ferrata Aretina è poi in relazione con altri fatti che verrò man mano svolgendo. I tronchi d'albero e le ossa che vi si trovano sepolti, vi sono per lo più accomodati nel senso di questa generale pendenza: i ciottoli di vario volume sono disposti come lo sarebbero se avessero dovuto subire l'azione di acque correnti in questa direzione. Rafforzando questi fatti locali con altri desunti da altri luoghi, veniamo pure alla conclusione che le acque nelle quali si depositarono i materiali costituenti i depositi lacustri del Valdarno, corressero in questa direzione come meglio diremo più tardi. Ciò posto, se consideriamo il deposito del bacino lacustre in esame come un delta, la fronte del quale si andò successivamente spingendo in avanti verso levante, facilmente si intende come la parte del delta stesso che formata la prima rimase per la prima all'asciutto, e quindi la più occidentale, sia la più antica per data, susseguendosi le altre nel tempo così come le si seguono nello spazio.

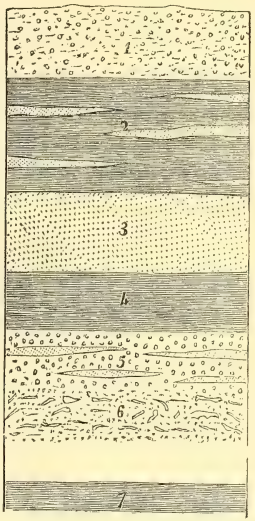


Fig. 3. (Proporzione per l'altezza 1:1000.)
Taglio della Faella allo scavo eseguito nel 1862.

Spiegazione dei numeri.

1. Strato argillo-sabbioso con ghiaiette e ciottoli.
2. Argilla grigia con straterelli sabbiosi interposti.
3. Sabbia gialla grossolana.
4. Argilla compatta.
5. Sabbia ghiaiosa e qualche volta ferruginosa.
6. Strato sabbioso con ossa. (*Drepanodon*, *Ursus*, *Felis*, *Cervus*, *Bos*, *Rhinoceros*, ecc.) Il suo limite inferiore non è stato raggiunto.
7. Argille turchine inferiori che affiorano a qualche distanza più in basso verso l'Arno.

La disposizione degli interrimenti corrisponde esattamente a quella che verrebbe data supponendo un tal modo di riempimento. A Figline e precisamente sulla destra dell'Arno, lungo il torrente Faella, nel luogo detto Casanuova, dove nel 1862 feci eseguire uno scavo assai produttivo di ossa fossili, la collina offre la seguente sezione che verificai anche più tardi in compagnia del signor Jourdan, decano della facoltà di scienze di Lione (fig. 3.)

A S. Giovanni e precisamente ne' poggi di Monte Carlo, del Rufino e negli altri circonvicini si ha la disposizione che è data dal seguente taglio.

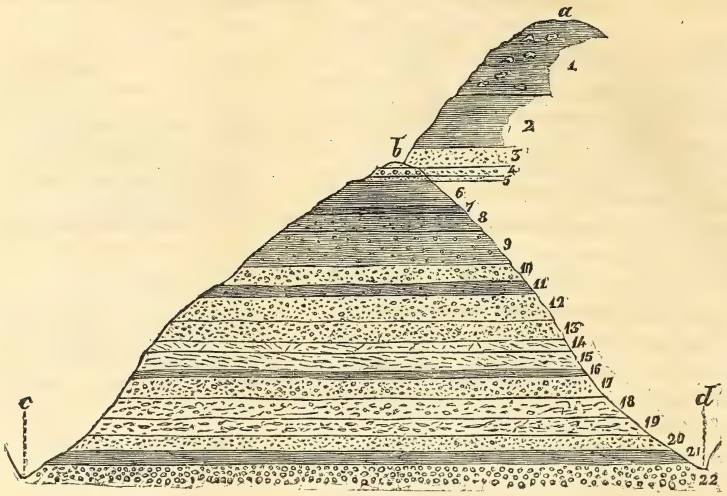


Fig. 4. Taglio del Rufino e della Buca a' Falchi fra i Borri del Carpineto, a' Frati e del Quercio.

Spiegazione de' Numeri.

1. Argille micacee con concrezioni ferruginose senza fossili . . . . . metri 18,00
2. Argille compatte . . . . . » 9,00
3. Rene grossolane turchinicce con *El. meridionalis* Nesti . . . . . » 3,00
4. Rena ghiaiosa leggermente ferruginosa . . . . . » 1,80
5. Rena . . . . . » 0,30
6. Argilla micacea con *El. meridionalis* Nesti . . . . . » 6,00
7. Argilla forte con *R. etruscus* Falc. » 0,80
8. Argilla alquanto sabbiosa . . . » 3,50
9. Argilla con ciottoletti ferruginosi » 5,50
10. Rena indurita con letti di ciottoli cementati . . . . . » 2,20
11. Alternanza di rena gialla, rossa, e di argilla . . . . . » 1,20
12. Rena gialla finissima con ciottoletti rotondati . . . . . » 4,00
13. Sabbione, rena fina, e ghiaietta renosa alternanti . . . . . » 3,00
14. I.° Strato di conchiglie con prevalenza di *Paludine* e di *Valvate* . . . . metri 1,80
15. II.° Strato di conchiglie caratterizzato dalle *Melanie* . . . . . » 2,00
16. Argilla sabbiosa con rare conchiglie e con foglie . . . . . » 1,00
17. Rena bianca quarzosa interposta a rena fine terrosa senza fossili . . . . . » 6,00
18. Alternanza di sabbie gialle, brune e bianche non tanto fine e purissime con impronte di foglie poco frequenti . . . . » 4,00
19. Rena terrosa con numerose impronte di foglie . . . . . » 3,00
20. Rena terrosa fine, micacea, senza fossili . . . . . » 2,50
21. Argilla sabbiosa (che dalla destra del Borro a' Frati è argilla tenace biancastra). » 2,80
22. Ghiaia cementata, prevalentemente ferruginosa e allora chiamata *sansino*; che forma la base del Poggio. (Livello d'acqua; si distende su di un imbasamento argilloso) . alt. ind.

a. Poggio la Buca a' Falchi, alto 229^{m};
b. Poggio il Rufino, alto 190^{m};
c. Borro a' Frati;
d. Borro Quercio;
x. Monte Carlo o Poggio a' Frati.

A Bucine e a Malafrasca le sezioni sono come qui appresso:

Fig. 5. Da Bucine alle Cave di Rena Cantagalli (taglio preso durante i lavori di costruzione della strada ferrata).

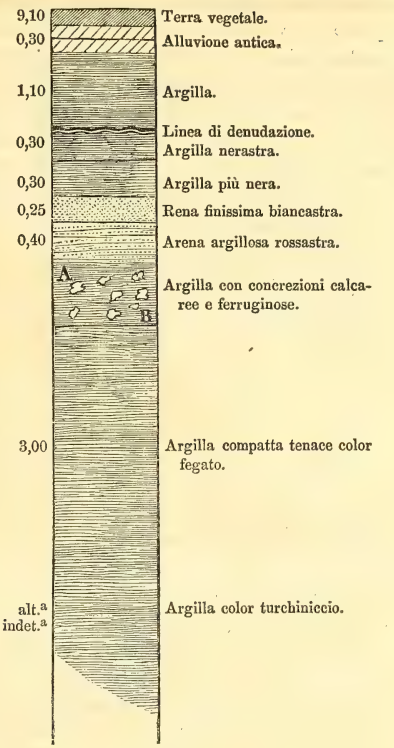


Fig. 6. Taglio di Malafrasca, preso durante i lavori di costruzione della strada ferrata. I due Ippopotami furono trovati dove sono le lettere A. B; il giovane fu recuperato in gran parte.

Questi pochi tagli basteranno per la perfetta intelligenza dell'argomento, perchè que' molti che si potrebbero aggiungere, non si troverebbero gran fatto dissimili.

Della Chiana dopo quanto notai a suo luogo al § 1, poco ho da aggiungere.

Quella distinzione che ho detto potersi fare fra i paesi che si estendono al N. e al S. dei due sproni di santa Fiora e di Chianni, si riferisce unicamente alla fisonomia della contrada. La Chiana propria è del resto in diretta continuazione con l'altipiano aretino; e come questo e come il Valdarnese fu già in condizione di bacino lacustre. Il fondo roccioso del lago antico si appalesa qua e là a mediocre profondità e talvolta si fa strada attraverso i depositi fin presso la superficie. Le cateratte delle quali ho parlato traggono appunto l'origine da scogliere poco profonde

che hanno resa irregolare la retrogradazione di quel solco profondo che dovette originariamente formarsi per l'azione dell'unica cascata terminale dall'altezza dell'altipiano nella depressione in cui Arno corre. Ad Arezzo la stazione riposa sulla roccia cretacea ricoperta da un leggerissimo strato del deposito lacustre. All'Olmo la roccia fu incontrata a non molta profondità a guisa di scogliera subaquea irregolare. A Brolio poi, sollevandosi al di sopra del livello della pianura si fa strada all'esterno e divide la valle in due rami: il ramo cortonese che mette al Trasimeno, ed il Foianese che fa capo ai laghi di Chiusi e di Montepulciano. Il primo ramo manca di depositi marini, i quali nell'altro cominciano a mostrarsi al di là di Foiano. Quivi la Foenna, l'Esse e gli altri torrenti si scaricano con quell'andamento che tenevano quando andavano ad incontrarvi il mare direttamente. La costituzione geologica sostanzialmente non differisce da quella che è rappresentata da' tagli della fig. 1.ª ed è essenzialmente formata da argille ricoperte da ghiaie e da arene più o meno, secondo gli effetti prodotti dalla denudazione, e per ultimo dalle alluvioni e dalle terre di colmata.

§ III.

Distribuzione delle specie fossili.

Vi sono località estremamente interessanti per i fossili che vi si incontrano. Fra queste notiamo le colline a mezzogiorno di S. Giovanni, ove esiste un deposito formato quasi intieramente di gusci di anodonte e di unii, di neritine, paludine e melanie, con prevalenza negli strati quando di un genere e quando di un altro.

Altre località, come quella rappresentata dalla fig. 2, sono note per la copia dei resti di mammiferi e di tartarughe aquatiche.

Non in tutta la lunghezza del bacino, ed è questo l'importante, si ritrovano le stesse specie. Infatti, da Rignano all'Incisa, se ne incontrarono alcune che non si rinvennero altrove. Si può notare fra gli altri esempj il dente di mastodonte riferito a *M. Borsoni* che si conserva a Montevarchi, e che vuolsi raccolto nel passato secolo, al di qua dell'Incisa, se pure quel dente ebbe l'origine che gli viene attribuita. Queste noi consideriamo come rappresentanti la fauna fossile più antica del Valdarno, benchè in generale tutto il tratto che si estende da Reggello a Castelfranco da una parte e da Gaville a Bucine dall'altra, ha una fauna comune ove predominano i *Drepanodon*, *Ursus Etruscus* e due *Iene* fra i carnivori, *Equus Stenonis*, *Hippopotamus maior* e un grande *Cinghiale* fra i pachidermi; *Mastodon Arvernensis* e *Elephas meridionalis* fra i proboscidiani; *Bos Etruscus*, *Cervus dicranius* fra i ruminanti. Accenno soltanto le forme predominanti e fin qui meglio definite; ma vi è copia eziandio di grandi roditori, di canidi e di felidi, nè sembrano mancare i tapiri. Il maggior numero delle specie e de' tipi ricordati sono confinati nella parte più occidentale e raramente si trovano più ad oriente dell'Ambra. Alcuni hanno area più estesa e vi sono tipi che figurano con specie diverse in tutte le zone o formazioni successive del bacino. Queste meglio al nostro scopo convengono, e ad esse volgeremo brevemente la nostra attenzione.

Mastodonte. La specie comunemente chiamata con questo nome, è quella della quale figurarono alcune parti Soldani prima e Nesti poi, generalmente dai paleontologi

moderni, denominata *M. arvernensis.* Non è comunissima, nè molto al di là di Figline rinvenuta finora. Si incontra comparativamente più spesso nella regione a occidente di Firenze al di là di Montelupo, vale a dire nella regione allora coperta dal mare e oggi formata da' depositi marini di quell' età pliocenica. L'individuo intiero reperito nel 1852 presso Montopoli giaceva in un banco di rena conchiglifera ricoperto da un banco di ostriche compatto e grosso. Tutte le conchiglie sono caratteristiche del pliocene. Al disopra del banco di ostriche si continuavano i soliti depositi marini del pliocene, benchè nella parte più alta, in parte esportati. La porzione maggiore di questo scheletro interessante si conserva nel Museo di Firenze, ed è un eccellente soggetto di studio pei confronti, specialmente con gli elefanti tanto frequenti nei nostri terreni e de' quali non si trovano bene spesso che zanne isolate. Le zanne del mastodonte in discorso sono, rispetto a quelle de' nostri elefanti, più sottili, più diritte, più lunghe, e terminano in punta assottigliata e tagliente invece che conica o smussata. La lunghezza delle zanne è tanto più caratteristica in quanto che lo scheletro fa vedere che fosse animale più basso di estremità e di forme più tozze de' veri elefanti.

Questa specie a noi serve di eccellente orizzonte geologico, appunto perchè è comune a' due bacini, il marino ed il lacustre, ed è, per noi, eminentemente caratteristica del pliocene.

La sua frequenza ne' depositi marini e l'esser dessa comparativamente rara ne' depositi inferiori del Valdarno disopra fa nascere la credenza che avesse abitudini marittime, preferendo le stazioni basse alle elevate e le littorali a quelle situate nell' interno de' continenti.

Elefanti. Se *M. arvernensis* non divise verosimilmente con altri congeneri il nostro, suolo non fu così per l' elefante, del quale almeno tre specie vi ebbero lunga esistenza. Più comune di ogni altro è l'*E. meridionalis* che primo il Nesti fece conoscere. Lo si ritrova frequentemente ne' depositi pliocenici marini, meno in quelli che si formarono frammezzo all'arcipelago d'isole plioceniche che bordeggiava la spiaggia dell' antico continente italiano. Lo abbiamo di Val d'Era, di Val d'Elsa e delle colline che gli fanno faccia sulla destra dell'Arno.

Al disopra di Firenze lo si incontra da Rignano in poi, e le sue grandi ossa, conservate con tanta facilità e in tanta copia nei depositi, hanno fornito, specialmente per lo addietro, un buon materiale a' contadini per la fognatura delle fosse da viti in quella regione dove le pietre scarseggiano. Nè solo nel Val d'Arno disopra, ma in ogni altro luogo dell'Italia centrale, ove i depositi pliocenici si incontrano, ne ritroviamo gli avanzi. Così lo abbiamo di Val di Magra, di Val di Serchio, del Mugello, di Val di Tevere. Nel Museo di Firenze si conservano ossa fetali, ossa di neonati, ossa di lattanti accanto a quelle di adulti decrepiti. Varia molto nelle dimensioni. Abbiamo resti che montati darebbero un animale alto da 6 a 7 metri e la porzione di un cranio che pur si conserva nel Museo fiorentino, fa supporre dimensioni anche maggiori. Variabile è la forma dei molari che tengono dietro neccessariamente alle dimensioni, all'età e al sesso dell'animale. Due forme prevalgono, una stretta e una larga, forse differenze di sesso legate da passaggi che mostrano non potersi prendere per guida e criterio a specifiche distinzioni.

Comunque frequentissima in Val d'Arno, pure anche là questa specie si rende sempre più rara a misura che si procede verso Arezzo, finchè più non si incontra, e gli esemplari che sono in quel Museo provengono dal tratto della valle che è fra Rignano e Montevarchi. Ne' dintorni di Arezzo ritroviamo bensì frequenti i resti di elefante; ma questi appartengono ad altra specie, all'*El. antiquus* Falc. Essa offre molari più ristretti a lamine men larghe e più numerose della precedente, zanne poderose, lunghe e contorte, mentre che il meridionale le ha mediocremente divergenti e ripiegate sul loro piano. Associata alla prima ho cominciato ad incontrarla a Malafrasca un poco al di là di Levane. Di questa specie non conosco resti riferibili con tutta certezza al pliocene marino. È per altro comunissima nel conglomerato, ricco di conchiglie viventi nel Mediterraneo che forma la pianura orientale, con le scogliere e i bassi fondi rocciosi di Livorno. La possiede il R. Museo, della breccia ossifera e del conglomerato marino, che riempivano le fenditure del monte Tignoso presso l'Ardenza (1). Una zanna con parte del cranio fu per lungo tempo visibile in 60 cent. di acqua a' bagnetti del signor Pancaldi. Rimasta all'asciutto per istraordinario abbassamento delle acque, si volle farne dono al Museo Fiorentino e ora vi sarebbe conservata se la imperizia di chi si adoprò nella bisogna di estrarla, non ne avesse operata, con improvvida mina, la completa distruzione. Il solo scheletro intero che ho veduto di questa specie fu rinvenuto nella cava situata fra la villa del signor Davide Bondi e la passeggiata dell'Ardenza. Lo strato nel quale esso giaceva è una durissima arenaria calcarea coperta da altri strati non meno solidi con resti di molluschi propri di quel conglomerato e viventi sempre nel Mediterraneo. Il necessario lavoro delle mine, la durezza della roccia, la calcinatura delle ossa rendevano impossibile, salvo l'aver modo di sostenere spesa ingentissima, di ricuperare lo scheletro intiero. Se ne cominciò la scoperta dalle parti posteriori e fu a poco a poco continuata lungo il tronco, giacendo esso in direzione normale alla spiaggia, coricato sul ventre con gambe divaricate ma perfettamente connesse ed in posto. Potei vederlo più volte ammirandone quando le estremità, quando la enorme colonna di vertebre in perfetto ordine mantenute, incastonata nella durissima roccia e polverizzantesi al solo toccarla, e quando le costole poderose. Finalmente potei salvarne alcune parti e specialmente, giunto che fu il momento di scoprire il cranio, i grandi molari e qualche parte delle zanne.

L'elefante *antico* data adunque dalla fine del pliocene, convisse col *meridionale*,

---

(1) Questo piccolo poggio miocenico fu demolito per impiegarne la pietra nella costruzione del nuovo porto di Livorno: ne rimane poca parte lasciata in riserva. Per i singolari fatti che vi si trovavano riuniti, vedasi Cocchi. *Di alcuni resti umani e avanzi di umana industria de' tempi preistorici.* Nel Volume I, delle *Memorie della Società Italiana di scienze naturali.* Memoria VII. Per chi non volesse farne ricerca, dirò brevemente che quello e altri consimili poggetti livornesi formati di calcare miocenico offrono molte fenditure nelle quali soggiornò il mare postpliocenico. Il fondo si riempì del solito conglomerato (panchina), mentre le pareti restavano crivellate da sterminato numero di conchiglie litofaghe. Più tardi, benchè nel medesimo periodo, ciò che non riempì il mare co' suoi depositi fu riempito dalla breccia ossifera. Alcune fenditure non totalmente riempite, servirono più tardi ancora per luogo di sepolture umane, e in tempi ancor più recenti vi si accumularono casualmente oggetti svariati di data recentissima.

dal quale fu preceduto nel pliocene inferiore, e gli succedè nel post-pliocene inferiore, nel quale ebbe ad acquistare il suo massimo sviluppo numerico.

Una terza specie ritroviamo non infrequentemente, non associata alle due precedenti e in depositi più superficiali e di forma svariata. Per le forme de' denti conviene coll'elefante di Siberia, o almeno con quella varietà che si continua a chiamare *El. primigenius* anche al di qua delle Alpi. I nostri esemplari convengono con quelli di Roma, dei quali ci ha comunicato i disegni il chiarissimo prof. Ponzi. Gli esemplari toscani migliori provengono dalle vicinanze di Arezzo e specialmente dal Ponte alla Nave e si conservano in quel Museo. Nel nostro fiorentino si conservano due molari provenienti dal Valdinievole; uno dall'Aretino. Per dono sovrano vi si conserva una grande difesa non contorta, fortemente arcuata, la quale non conviene alle due specie precedentemente nominate ed assai bene al *primigenio*. Fu rinvenuto al di fuori delle mura, nel luogo detto la Pace, nello sterro per allargare l'area occupata dalle nuove scuderie reali alla base di una formazione che descriverò più avanti e che rappresenta in questo paese la formazione diluviale (fig. 20). — Scavandosi un pozzo in un lembo della stessa formazione alla villa del marchese Ridolfi, presso la Certosa di Firenze, fu rinvenuta altra consimile zanna depositata poi dal proprietario nel nostro Museo nello stato in cui si potè estrarre. Finalmente il Museo possiede alcune ossa lunghe e specialmente un bellissimo femore del Ponte alla Nave già rammentato, che non può a nessuna delle specie precedenti riferirsi, e che provenendo da una regione e da una zona dove i molari di elefante *primigenio* sono frequenti, siamo condotti a pensare che appartengano alla stessa specie. Il femore soprattutto sembra indicare un animale più snello e di estremità comparativamente più alte.

Le tre specie di elefanti si succedettero adunque nel tempo come si succedono nello spazio. Esse rappresentano per noi tre piani geologici distinti, e formano altrettanti orizzonti utilissimi per l'osservatore che spinge la mente nel dedalo delle ultime formazioni precedenti l'attuale. Gli studj fatti finora portano ad affermare essere l'elefante *meridionale* caratteristico, nella nostra Italia Centrale, del pliocene inferiore e meno del superiore; l'elefante *antico* caratteristico del pliocene superiore e di parte almeno del post-pliocene inferiore o antico; ed infine l'elefante *primigenio* caratteristico del post-pliocene lacustre, inferiore, come anche del diluviale o superiore.

Bovi. A Rignano furono recentemente raccolte due piccole corna isolate di specie sconosciuta e non riscontrata altrove. Da Rignano a Levane, comunissima è quella della quale, oltre a molti minori esemplari, il Museo Fiorentino possiede un cranio completo esemplare meglio unico che raro. Falconer volle annotarla col nome di *Bos etruscus*. Ha la cresta occipito-frontale fortemente rilevata, le corna sottili, snelle, sporgenti dalla sommità del cranio, volte in alto con curva mediocre; la struttura gracile, i denti con speciali caratteri. Affatto estranea all'altipiano di Arezzo, questa specie vi è rimpiazzata da un'altra specie, *Bos primigenius*, alla quale si associano *Bos trochoceros* come varietà, e *Bison priscus*.

Cervi. Sono molti e il più interessante e meglio conosciuto è quello che Nesti chiamò *Cervus dicranios* rappresentato nel nostro Museo da molti pezzi e principalmente da un cranio con l'armatura completa di maravigliosa bellezza. È degno di

nota che il cervo dicranio con una testa leggiera, agile e direi quasi gioviale, possedesse un paio di corna ramosissime e pesantissime; per disposizione e forma tali che nulla conosciamo di simile nel genere. La specie doveva raggiungere una considerevole altezza congiunta ad agilità estrema e a forza. Anch'essa è confinata alla parte più antica del deposito del Valdarno, vale a dire, alla occidentale che è indubitatamente pliocenica. La incontriamo altresì in tutti i nostri depositi pliocenici lacustri, e forse anche nei marini fu rinvenuta, ma giammai ne' post-pliocenici, ne' quali da altre specie è sostituita e specialmente dal *Cervus euryceros*. Quest'ultima, cui appartiene il cranio già rammentato del Ponte alla Nave, predomina nella fauna fossile dell'Aretino. Quando cominciasse non potrei asserire; ho bensì qualche argomento per credere che si trovasse con gli elefanti della seconda specie che vissero contemporaneamente agli ultimi elefanti meridionali.

Cavalli. Questo tipo animale presenta, come i precedenti, forme diverse nelle parti di diverse età del bacino. La più comune è in pari tempo una delle più caratteristiche della fauna più antica; è un cavallo di alta statura, di forme massiccie con denti molari forniti di smalto minutamente pieghettato in fregi e merletti assai eleganti. Nelle nostre collezioni l'ho chiamato da molto tempo *Equus Stenonis*, per ricordare quella illustrazione del Museo Fiorentino che fu Stenone, e perchè il cranio intiero di questa specie che vi si conserva è fra gli oggetti più antichi onde va ricco. Peraltro nella nostra corrispondenza privata dal compianto Ugo Falconer, viene indicata come inedita e col nome di *E. Ligeris;* e dall'illustre Ed. Lartet con quello di *E. arnensis*. Imparo poi recentemente dalla lettura di un'opera di distinto naturalista, che abbiamo l'abitudine di chiamare questo stesso cavallo *plicidens* nella Val d'Arno, locchè ignorava; ma non troppo giustificato a me pare il ravvicinamento. Laonde sul cominciare di questa sinonimia preferiamo di conservare il nostro in onore del celebre naturalista danese che tanto contribuì a fondare la classica collezione fiorentina. Questa specie, tanto comune nella fauna inferiore, lo è meno nella media, dove forse appena si ritrova e non fa parte della superiore nella quale ultima invece prevale la specie a cui appartiene la mascella figurata dalla tav. IV.

Sarei troppo lungo se volessi notare tutti i cambiamenti di forme animali che si riscontrano fra queste successive faune. Noterò di passaggio alcuni caratteri negativi. L'ippopotamo (*H. maior*. Cuv.), comunissimo nella fauna pliocenica de'nostri bacini lacustri, non fu mai ritrovato entro i depositi marini e manca completamente alla fauna superiore. I *Drepanodon* e i grandi felini del tipo della pantera, sono esclusivi della fauna inferiore. I grossi roditori non oltrepassan la media. E così potrei continuare se non mi avvedessi che dal momento che non si tratta ora di descrivere le faune mammalogiche italiane estinte, bastano al caso nostro i pochi tipi presi ad esame.

§ IV.

Fossili del deposito lacustre costituenti la parte inferiore dell'altipiano d'Arezzo.

Dopo di avere gettato un rapido sguardo alla distribuzione di alcuni tipi fossili, tipi in questa classica valle, passiamo a vedere in modo ugualmente sommario, a

quali specie appartengano i resti fossili che si sono ritrovati nella formazione argillosa lacustre che forma l'imbasamento dell'altipiano d'Arezzo.

Cervo. Che la specie dominante nei depositi dell'altipiano appartenga all'Euricero non vi può esser dubbio dopo la scoperta del bel cranio del ponte alla Nave. A questa specie appartengono i diversi frammenti qua e là ritrovati, e segnatamente i denti che si rinvennero nella piccola frana che fece scuoprire il cranio umano e il cranio trovato lungo il Maspino (fig. 13) in zona alquanto più alta di quella al Ponte alla Nave e dell'Olmo.

Bovi. Neppure può cader dubbio sulla natura delle specie dell'altipiano d'Arezzo, per i campioni tanto belli e tanto numerosi che ne possediamo, e che in pari tempo sono così diversi dal bove di Figline. Alcuni de' cranj che conserviamo non sono precisamente delle argille post-plioceniche, e del ponte alla Nave; ma di località vicine, dove abbondano depositi di rene e di ghiaie superiori alle prime. Alcuni altri invece provengono dalla località che più particolarmente ci occupa, ed hanno una fossilizzazione affatto identica a quella del cranio umano e degli altri fossili del medesimo luogo. Essi sono: *Bison priscus*, *Bos primigenius* e *trococeros*, specialmente per gli strati più alti.

Elefanti. Se si fosse trovato qualche molare, anche in frammenti, nel taglio dell'Olmo o nella prossima località del ponte alla Nave, la quistione sarebbe facilmente risoluta come nei due casi precedenti. Invece non abbiamo che una punta di zanna per il taglio dell'Olmo e alcune ossa lunghe per il ponte alla Nave. A tre sole specie può appartenere questo insieme di resti: essi sono o del *meridionale*, o dell'*antico*, o del *primigenio*.

Quanto al *meridionale* abbiamo, credo, bastantemente provato non far esso parte di questa terza fauna, ove la fauna si può studiare per mezzo di resti raccolti entro sedimenti regolarmente e con lungo e lento processo formati. Le differenze che offrono le parti omologhe riconoscibili sono poi troppo notevoli per sospettare solamente un ravvicinamento di questa natura.

Dell'*antico*, non possiamo asserire altrettanto con uguale certezza. Se invece si considera che comunissimo ne' dintorni di Arezzo è l'*E. primigenius*, rappresentato nel Museo aretino da buoni esemplari, de' quali, benchè manchino sovente di esatto ricordo della loro provenienza, si sa che furono raccolti nelle vicinanze della città, e più particolarmente dell'argilla della Chiana e al ponte alla Nave; se inoltre si pon mente allo stato di fossilizzazione perfettamente identico a quello degli oggetti rinvenuti con certezza nelle località in discorso, ragion vuole che a questa meglio che alla precedente si debbano riferire gli avanzi in discorso.

Resterebbero bensì a prendersi in considerazione altre specie più controverse. Ammesso, coi più, per varietà dell'elefante antico l'*El. priscus* Goldf., non vi è inconveniente ad eliminare la seconda forma, tanto più che trovansi insieme, più comune la prima, più rara la seconda e ciò che si è detto dell'una può essere all'altra applicato.

Ometto ugualmente l'*El. armeniacus* per le seguenti ragioni. Fra i molari che vanno col nome di *El. meridionalis*, ne possediamo alcuni i quali se ne distinguono per un numero maggiore di lamine. Probabilmente non vi appartengono, ma sul loro

valore zoologico le idee non sono ancora ben chiare. Il Museo possiede ancora gli originali de' calchi che Falconer vide presso il marchese Strozzi, e li possiede per dono dell'egregio mio amico cav. Pietro Vivai, che li rinvenne a due metri e mezzo di profondità in uno scavo presso la sua villa di Collina in Mugello. Non v'è dubbio che questi due ultimi molari superiori hanno 14 lamine in una lunghezza di 270''' su 124''' di larghezza. Giova però notare che, ad eccezione di quelli del cranio di individuo gigantesco poc' anzi ricordato, e alcuni pochi di *El. antiquus*, sono questi i molari più grossi della nostra collezione e non hanno uguali tranne quelli di un bel cranio dissepolto in Val d'Era, in luogo detto le Serre dal signor R. Lawley e da esso donato a questo Museo. È un pezzo notevole perchè i molari superiori hanno lo stesso numero di lamine e le stesse dimensioni dei due del Mugello, mentre i due inferiori, fuori dell'esser grandi, non diversificano sostanzialmente dai consueti del Meridionale. Inoltre qualunque sia il valore zoologico di questi e di altrettali denti, nè essi nè gli altri che si citano provengono dalla regione della quale parliamo, e i due del Mugello sono di una zona geologicamente inferiore per quanto mi venne fatto di rilevare, sei anni fa, dallo studio del luogo nel quale furono ritrovati.

Di *El. africanus* vale poco la pena di parlare, non essendosi con certezza rinvenuto finora fossile nell'Italia centrale. Il piccolo frammento di molare che si conserva da antichissimo tempo nel Museo di Pisa è di ignota provenienza, e il suo stato di conservazione non è tale da farlo credere fossile, e fa quindi supporre una provenienza tutt' altro che indigena (1).

Cavallo. Il confronto più superficiale mostra la esterna differenza che passa fra i resti di cavallo del Val d'Arno pliocenico, specialmente fra i denti che vi sono tanto comuni, e la mascella figurata alla tavola IV della presente Memoria. Oltre molte altre peculiarità che i pezzi omonimi presentano nella mascella di cui do la figura, i molari, confrontati con quelli di *E. Stenonis*, sono a sezione più decisamente quadrata; le pieghe dello smalto sono grosse e a contorno liscio, mentre nell'*E. Stenonis* le pieghe sono formate da una sottile lamina di smalto, ed è poi finamente pieghettata a guisa di frangia, specialmente nelle staffe del lato interno del dente, come nell'*E. plicidens* Owen. I molari più piccoli de' premolari, come in tutti i cavalli, lo sono in diverso modo nelle due specie; chè si vanno impicciolendo dall'anteriore al posteriore nella specie pliocenica, mentre il primo è più piccolo del secondo nella specie figurata.

Non cerchiamo adunque le maggiori analogie di questo cavallo con la specie pliocenica, che se ne discosta considerevolmente; voglionsi invece ricercare fra le viventi.

---

(1) Il prof. Savi in una nota *Sui sollevamenti* ne indica alcune specie come caratteristiche del Valdarno, ed altre come proprie dell'Aretino. — Essendo stata copiata da altri, mi prendo la libertà di portarvi qualche leggiera avvertenza e rettificazione.

Rhin. hemithœcus Falc. si conservava nel Museo di Pisa come proveniente dal deposito lacustre dell'alta valle del Serchio. Dalla nota de' mammiferi dell'altipiano di Arezzo vanno tolte, per le ragioni già dette, *El. africanus* e *El. armeniacus; Rh. megarhinus* appartiene all'orizzonte di *El. meridionalis*, e più a quello di *El. antiquus*, nè si trova con *El. primigenius* nell'Aretino. Dell'*Equus gigas* Giul., nulla posso dire, non conoscendolo.

Le sole comparabili, nelle nostre collezioni, sono l'asino ed il cavallo, alle quali si può, fino ad un certo punto, aggiungere il mulo cavallino e il mulo asinino.

La nostra mascella assume decisamente caratteri più prossimi al cavallo che all'asino, non senza concordare, per qualcuno, meglio con l'ultimo.

La lunghezza della barra, misurando 79''', supera di molto la lunghezza della barra dell'asino di grande statura, ed è di poco più breve di quella di cavallo di ordinaria grandezza.

Nel prospetto che segue ho indicata la misura dei denti della mascella inferiore, avvertendo che le medie di molte misure sono riferite per il cavallo comune ad un animale adulto di circa 12 anni di età e per dimensione di poco maggiore di quella che darebbe l'animale cui appartiene la mascella fossile, mentre per l'asino sono riferite ad un vecchio maschio della maggiore statura che mi è riuscito avere.

		1° premolare	2° premolare	3° premolare	1° molare	2° molare	3° molare
Cavallo di statura ordinaria	Lunghezza	0,0320	0,0280	0,0252	0,0240	0,0240	0,0310
	Larghezza	0,0162	0,0190	0,0184	0,0160	0,0150	0,0135
Asino di grande statura	Lunghezza	0,0248	0,0240	0,0250	0,0220	0,0203	0,0330
	Larghezza	0,0140	0,0112	0,0200	0,0170	0,0145	0,0110
Cavallo fossile dell'Olmo	Lunghezza	0,0340	0,0261	0,0260	0,0230	0,0252	0,0370
	Larghezza	0,0170	0,0190	0,0190	0,0165	0,0165	0,0115

Risulta da questo confronto che nelle proporzioni rispettive e nella forma dei denti della mascella in esame esistono tratti abbastanza caratteristici e peculiari.

Altre differenze si possono ritrarre nella disposizione dello smalto. Le due vallecole che lo smalto forma dalla parte interna nell'asino sono semplici e volte l'una verso dell'altra. La posteriore del primo premolare è la sola che offre una forma a staffa ben pronunziata. Nel cavallo la forma a staffa è sempre distinta, i veri molari soltanto avendo l'anteriore piccola e poco estesa. Nel nostro fossile invece le staffe anteriori de' veri molari sono molto più nettamente sviluppate. — Lo smalto non ha la struttura fibroso-radiata che si osserva in quello de' molari dell'asino.

Nel nostro esemplare mancano gli incisivi e i canini. Un'altra mascella, meno completa, ritrovata al Maspino (fig. 13) e ora spettante al Museo di Pisa, concorda interamente con questo nostro esemplare, salvo l'avere appartenuto ad un vecchio maschio. La branca destra porta i sei molari per nulla dissimili da quelli dell'esemplare figurato, ed ha il canino in posto. È un dente conico, in cui la punta è molto logorata per eccesso di età, e le alette proprie de' canini dei cavalli sono quasi affatto scomparse. La porzione alveolare, rimasta scoperta all'esterno per caduta della parete ossea destinata a cuoprirla, fa sì che il canino apparisca più lungo e più grosso di quello che sia realmente. È peraltro un canino solido e vigoroso, quantunque per la

forma rammenti più quello dell'asino che quello del cavallo che lo ha più compresso del suo congenere. Si può dedurre dall'esame della mandibola che anche l'esemplare figurato possedesse canini robusti.

Differenze esistono ancora nella forma e nelle proporzioni della mascella in esame, confrontata con le mandibole del cavallo e dell'asino; e basterà notare la grande sproporzione che esiste nella superficie della faccia articolare del condilo; la maggiore ampiezza, comparativamente, essendo per l'asino, la minima per il nostro cavallo fossile.

Da tutto questo può dedursi, senza tema di errare, avere la mascella dell'Olmo e l'altra del Maspino appartenuto ad un individuo specificamente diverso dal cavallo e dall'asino.

Resta ora a vedersi quali siano le sue affinità fra i fossili. Astrazione fatta delle forme plioceniche (mioceniche non se ne conoscono nel nostro paese) le quali più avvicinano gli *Hippotherium* del Miocene che i cavalli dell'attualità, trovo nelle brecce ossifere di Livorno, nei travertini e in qualche altra formazione, denti isolati che convengono molto bene con quelli delle due mascelle dell'Aretino. Possono quindi considerarsi come una cosa unica e sola.

Del cavallo dei depositi superficiali di Europa (quaternari, diluviali, postpliocenici), poco si conosce, nè qui possediamo i materiali per confronti sufficienti. L'*Equus fossilis* Owen. (*Hist. of Br. foss. Mamm. and Birds*) non conviene bene abbastanza col nostro, come ciascuno può rilevarlo confrontando la nostra figura con quella dei due molari omonimi che ne dà l'autore. La figura di Giebel (*Odontographie*, Taf. XXVI) sembra ripetere la specie di Owen, e val meglio di ogni altra a far rilevare le differenze, comechè leggiere, fra questo e il nostro cavallo fossile. Le figure 6 e 7 della tav. XXV sono senza alcun dubbio insufficienti a far conoscere di che specie si tratti, mancandone la descrizione. Altrettanto dirò delle figure 9 e 10 della tav. III, e delle figure 4 e 5 della tav. VI di Croiset e Joubert. Quest'ultima, ove si volesse tenerla in conto maggiore, parrebbe denotare differenza di entità alquanto considerevole. — Non può negarsi che la massa di nozioni che possediamo intorno ai cavalli fossili sia di ben poca entità.

Nonostante, le maggiori affinità della nostra specie sono con quella dei depositi diluviali dell'Europa. Il signor E. Lartet, al quale inviai un buon modello della branca sinistra, vi trova egli pure differenze che oltrepassano i limiti delle ordinarie varietà, ed esitando a decidersi in favore di una specie nuova su di un solo esemplare, lascia al mio apprezzamento lo stabilire se si debba considerare come varietà locale della solita specie del *diluvium* di Europa, o se debba considerarsi come specie distinta. Noi l'abbiamo nel nostro diluviale, e la abbiamo prima in più luoghi. Malgrado ciò, imiterò la prudente riserva del mio dotto amico, presentandola per ora col nome di *E. adamiticus*. Frattanto proporrei che se venisse dimostrato doversi riguardare come specie nuova e distinta, essa debba assumere il nome di *Equus Larteti*.

Prima di lasciare questo argomento non voglio pretermettere un altro fatto concernente le faune perdute della nostra vallata. Molti resti hannovi lasciato i rinoceronti di due specie, *R. etruscus* Falc. e *R. megarhinus* Christ. *pro par.*, rara questa,

comunissima quella. Nè l'una, nè l'altra si trovarono fin qui nella fauna terza o aretina, benchè la seconda specie giunga a mostrarsi, in altre località nostrali, nel postpliocene. Nel quale non manca neppure il *R. tichorhinus* Cuv., riscontrato in più luoghi d'Italia, e che presso Firenze ho trovato in alcuni travertini. Così non possiamo finora indicare alcun avanzo di rinoceronte de' nostri depositi lacustri del postpliocene antico (1).

§ V.

Piante e conchiglie fossili.

Non mi occuperò molto delle piante; quanto cautelatamente se ne debba prendere il valore nelle deduzioni paleontologiche è noto abbastanza. Sono importantissime senza dubbio; ma non restandoci di esse che organi appendicolari e parti di pochissimo valore nella speciologia, anche le più accurate indagini non sempre bastano a condurci ad una conoscenza sufficiente delle rispettive flore, come non darebbero idea della flora italiana vivente alcune centinaia di foglie rappresentanti 50 o 60 specie italiche.

Il continente fu senza dubbio vestito anche allora da abbondante vegetazione, se si deve dedurlo dalla copia de' grossi erbivori che dovevano trovarvi alimento. Ne' depositi pliocenici inferiori, come nei superiori, si incontrano frequentemente le impronte di foglie, delle quali ci hanno dato la descrizione i signori marchese C. Strozzi e C. Gaudin in un'opera in cui non sapresti se più ammirare il lavoro coscienzioso o l'accuratezza dell'esecuzione (2).

Nelle anse e nelle insenature, dove più stagnanti erano le acque, si trovarono ammassi di legname e di altri avanzi vegetali, non estesi molto, ma aventi talora notevole sviluppo verticale.

Depositi di questa natura presuppongono una sedimentazione molto tranquilla.

---

(1) « With the exception of *R. tichorhinus*, the fossil fauna of Val di Chiana exhibits all the leading forms of the large *Ungulata* that accompanied the Mammoth in the North of Europe, before its final extinction. » Falconer. *On the Amer. foss. Elephants in the Nat. Hist. Rew.* Febr. 1863. Chiudo volontieri con queste parole che esprimono un profondo giudizio di quel sommo paleontologo che conosceva perfettamente i nostri studj, e che della paleontologia stratigrafica di questo paese si era formato un concetto così giusto ed accurato.

(2) La compongono alcune Memorie col titolo di *Contributions à la flore fossile italienne* (Zurich 1860). Le specie del Val d'Arno ivi descritte sarebbero quasi 70, distribuite dal signor Gaudin in 42 generi. Fra i quali, accanto ad *Alnus*, *Betula*, *Fagus*, *Ilex*, *Prunus*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, troviamo *Cinnamomum*, *Cassia*, *Ficus*, *Myrica*, *Persea*, ecc. Come generi geograficamente distantissimi si possono citare *Taxodium* e *Sequoia*.

La più parte sono specie che, secondo il signor Gaudin, si trovano anche altrove e in piani geologici differenti; così molte sarebbero comuni col Miocene di diverse località, e fra questi il *Platanus aceroides* col piano di monte Bamboli (miocene inferiore). Per lo contrario, il *Fagus sylvatica* è esempio di specie che, oltre ad essere attualmente vivente e dominante nel nostro Apennino, si ritroverebbe fossile in questi depositi.

Gli esemplari si conservano per la maggior parte nella ricca collezione del mio amico il march. Strozzi, che tanti titoli ha raccolto alla benemerenza degli scienziati e specialmente degl'Italiani con le sue infaticabili ricerche.

In un taglio del tracciato della strada ferrata aretina furono ritrovati frutti di noce a staia raccolti in poco spazio; sembra che il prodotto annuo della selva, in mancanza di consumatori, andasse ad aumentare il deposito lacustre vicino. Sappiamo dalle ricerche di C. De Candolle che appartennero a specie per nulla dissimile dalla *Iuglans nigra*, vivente oggi fuori d'Italia (1).

Il legno fossile estratto da questi depositi è impiegato come combustibile, ed offre profitto di estrazione dove si può scavare alla superficie del suolo senza lavori profondi.

Le essenze resinose sembrano prevalere in alcuni tronchi di legno giallo-rossastro, compatto. In un'altra vallata (quella del Serchio), dove si trova la stessa formazione, si poteva raccogliere in tronchi di questa natura il minerale conosciuto col nome di *Dinite* divenuto oggi rarissimo, dacchè l'estrazione del legno fossile fu quivi abbandonata. Nel Val d'Arno, a Gaville, è meritevole di nota la resina fossile, che i paesani conoscono col nome di *terra che brucia.*

Gli ammassi di materia vegetale talvolta subirono spontanea combustione, per effetto della quale le argille si sono indurite e arrossate come mattoni.

I resti della flora pliocenica si incontrano a tutte le altezze nelle argille plioceniche inferiori, nelle alternanze di ghiaie, di arene e di argille della zona media e superiore.

Anche nell'altipiano di Arezzo le argille post-plioceniche e le ghiaie soprastanti contengono resti vegetali.

Nelle argille le impronte di foglie non sono infrequenti, e numerose sono poi nelle accumulazioni torbose delle sostanze vegetali. La torba è formata in gran parte di foglie che conservano ancora quasi intatta la loro sostanza, e specialmente nella frattura fresca mi è talvolta riuscito estrarne alcune ridotte a sottile pellicola. I tipi generici che accennano ad una vegetazione che non è più del luogo, così comuni nelle formazioni inferiori, mancano totalmente: sono foglie di *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Quercus*, *Typha*, che prevalgono. Nè sarei lontano dal credere che rappresentino una flora vivente, almeno in gran parte, in questi stessi luoghi, come ciò accade per la più parte degli esseri delle altre classi (2).

Gli ammassi di sostanze vegetali sono allo stato di torba, e si incontrano specialmente nella parte superiore. Sulle rive della Chiana, alla imboccatura dell'Arno, non lungi dal ponte a Buriano, dove la denudazione tolse e portò via la formazione supe-

---

(1) Non figura tra le piante descritte nelle *Contributions* di Strozzi e Gaudin. Invece vi troviamo tre specie, cioè *Iuglans nux taurinensis*, *I. Strozziana*, *I. Bilinica*. La località essendo la stessa, è molto probabile che le foglie, le quali hanno servito a far distinguere queste tre specie, o tutte o in parte appartengano in realtà alla specie fatta conoscere da C. De Candolle, dietro esame di un gran numero di frutta.

(2) Il torrente Castro, come si vedrà più tardi, corre nei depositi de' quali parliamo, e per formazioni ancora più recenti. Nelle *Contributions* già citate trovo indicate e descritte alcune specie e le cito per le singolari anomalie che presentano, secondo gli autori: *Alnus Kefersteini* Gœpp., *Salix varians* Gœpp., *Pterocarya Massalongi* Gaud., sono comuni col pliocene. *Phragmites Œningensis* Al. Br. è comune col miocene superiore, e *Acer Pontianum* Gaud. col miocene inferiore di Monte Bamboli. Finalmente non sono viventi, nè si citano ne' terreni precedenti, *Phillites Castrensis* Gaud., *Psoralea Gastaldii* Gaud., *Sphæria atomica* Gaud.

riore, che è pure la porzione superiore dell'altipiano, furono praticati alcuni pozzi per operarne la estrazione.

La formazione della torba presuppone un processo lento, e notevole tranquillità di acqua.

Ben diverso è il caso della presenza di tronchi d'alberi irregolarmente disseminati negli strati di ghiaia che coprono il postpliocene inferiore, nei quali questa stessa circostanza viene a comprovare la tumultuaria e poco tranquilla sedimentazione, come avremo luogo di vedere prima di por termine al nostro argomento.

Molluschi. Molto più importante e più concludente è lo studio dei resti di questa classe.

Ne' depositi lacustri pliocenici sono abbondanti, non però ovunque in ugual copia distribuiti (1). Nel gruppo inferiore di strati, ove l'elemento argilloso prevale, sogliono essere più o meno accidentalmente disseminati e vi formano benanco grossi banchi esclusivamente co' loro gusci. Sono principalmente sviluppati nelle colline a mezzo giorno di San Giovanni, a Terranuova, e ne' pressi di Figline.

Bronn, che ne descrisse un certo numero, li riferì a specie viventi. Lo studio che ne ha fatto posteriormente il dottor Cesare D'Ancona conduce a tutt'altra conclusione. Attendendo che il nostro egregio conchiologo ce ne dia una completa descrizione, posso fin d'ora presentare ai lettori i risultati principali.

Come dall'elenco delle specie si rileverà, la fauna pliocenica differisce completamente dalla postpliocenica. Cominciando dalla prima delle due, alcune specie restano finora esclusive della Val d'Arno, altre sono comuni alla Val di Magra, e viceversa.

Le anodonte sono indubitatamente le più importanti e più caratteristiche. Il dottor D'Ancona ha chiamato *Anodonta Bronni* la specie che forma veri banchi nelle argille, e principalmente negli strati conchiliferi, alcuni dei quali sono costituiti quasi esclusivamente da paludine, ed altri, e sono i maggiori, da piccole melanie. Le *Unio* sono meno numerose; pure vi si trovano frequenti, e uno strato ne ho veduto in Val di Magra, nel luogo detto *la Quercia* dove abbondano, e appartengono alla specie de' poggi di Figline e di S. Giovanni.

---

(1) Parlando dei mammiferi ho già detto non trovarsene frequentemente le ossa nelle argille che costituiscono la parte più profonda del deposito, quantunque vi abbia raccolto io stesso *Hippopotamus maior*, *Equus Stenonis*, *Rhinoceros etruscus*, *Bos etruscus* e altri; però non vuolsi considerare come un fatto costante. Così in Val di Magra e in Val di Serchio sono appunto le argille inferiori che contengono la copia maggiore di resti animali. Il che unicamente tiene alla grandezza ed alla profondità dei bacini, alle condizioni di spiaggia e di fondo.

Ciò che può maggiormente sorprendere è la mancanza o la estrema rarità di resti di pesci. Per ora non conosco alcun ittiolite, salvo poche vertebre isolate, raccolte nelle argille inferiori, e alcuni apparecchi faringei, piuttosto frequenti ne' banchi di conchiglie. Questi sono di ciprinoidi, e più particolarmente del genere *Cyprinus*: quelle sembrano accusare l'esistenza di qualche luccio, di ciprini e forse di qualche salmonide.

La mancanza di ittioliti dipende dalla estrema lentezza con la quale si andavano depositando le argille, e dallo stato dei depositi che, conservandosi sciolti ed incoerenti, non offrirono ai resti delicatissimi dei pesci le condizioni più adattate per la loro fossilizzazione.

Sono invece straordinariamente copiose le coproliti. Nello scavo della Faella ne incontrammo uno strato che erane pieno; uno strato ne vidi nell'argilla inferiore di Val di Magra, al luogo detto *la Quercia*. Sono talvolta di enorme volume.

Nella valle della Chiana, da Buriano a Foiano, abbondano ugualmente i resti di *Anodonta* e di altre conchiglie.

Nel tentativo di estrazione di torba ricordato poc' anzi molte ne furono raccolte: le ebbi in cattivo stato, nè potei procurarmele migliori, essendo rimasto il pozzo ripieno d'acqua ben presto. Sembra che la specie sia molto meglio riferibile all'*A. cygnea*, vivente nelle acque della Chiana, che all'*A. Bronni* de' depositi lacustri della Val d'Arno.

Una quantità innumerevole di gusci minutissimi riempie le argille e le torbe di questa località; essi appartengono alla specie vivente in tutte le nostre acque, *Bythinia brevis* Drap.

Anche i molluschi ci servono adunque mirabilmente per dedurre conclusioni importanti. Colla scorta dei loro avanzi possiamo adunque stabilire:

1.° Che le argille lacustri de' bacini di Filattiera, della Quercia e di Olivola dell'alta Val di Magra; quelle dell'alta Val di Serchio, della Sieve e del Val d'Arno sono contemporanei e pliocenici.

2.° Che le argille lacustri dell'Aretino e della Chiana formano un terreno distinto dal precedente, posteriore, e caratterizzato da molluschi viventi anche attualmente nel nostro paese.

I depositi che noi riferiamo a questa età, oltre quelli presi più particolarmente a descrivere, offrono i medesimi fatti. Senza impegnarci a passarli tutti in rivista, gli elementi malacologici non essendo ancora convenientemente riuniti, giova notare che la breccia di Monte Tignoso, e in generale de' monti livornesi, gli strati superiori di Olivola e di Val di Sieve, i depositi di Sarteano, e moltissimi travertini, si riuniscono naturalmente, sotto questo punto di vista, nel medesimo periodo delle argille aretine e chianigiane, susseguendosi gli uni agli altri con ordine proprio.

Dal canto loro, le alternanze di depositi di acqua dolce e di acqua salsa delle sabbie gialle plioceniche si collegano nel medesimo periodo co' depositi lacustri ad *A. Bronni* d'Anc. (1).

---

(1) Sono lieto di poter dare fin d'ora la nota delle specie più importanti di alcuni nostri terreni lacustri, che il dottor D'Ancona ha compilato succintamente a mia richiesta.

« Carissimo amico,

» Per corrispondere al desiderio che mi hai manifestato di avere una nota dei molluschi terrestri e lacustri de' terreni dei quali in questo momento ti stai più particolarmente occupando, ho estratto la nota seguente dagli appunti che vo preparando man mano per una futura pubblicazione.

» Nelle località del nostro Val d'Arno superiore, che ti sono ben note e che hai certamente ricordato nel tuo lavoro, si rinvengono in copia grandissima le seguenti specie:

» **1. Unio atavus.** (1837, *Unio atavus* Partsch, I. v. Hauer. *Verz. der foss. Thierr. im Tert. Beck, von Wien.* — 1865, *Unio atavus* Hörnes, *Die foss. moll.*, 2.ª band., pag. 286, T. 37, fig. 2 *a-d.*)

» Dimensioni: lungh. 45‴, alt. 25‴, largh. 18‴.

» **2. Unio etruscus,** *n. sp.* Ho distinto con questo nome alcuni *Unii*, frammisti ad esemplari della specie precedente, perchè, più che varietà, mi sembrano costituire una vera specie. Sono di lunghezza uguale ai primi, con larghezza e altezza maggiore. Dagli umboni parte una larga infossatura che finisce al margine ventrale delle valve, producendovi una insenatura ben distinta. Non ne conosco la cerniera, e ritengo sia più raro del precedente.

» Dimensioni: lungh. 45‴, alt. 30‴, largh. 20‴.

» **3. Anodonta Bronni.** (1831, *A. Cygnea?* Lmk. Bronn, *Ital. Tert-Geb.*, pag. 111, N. 640.)

» La forma di questa specie è molto variabile, per quanto si può giudicare dai gusci quasi sempre decorticati, e raramente immuni da deformazione. Ha ca-

§ VI.

Deduzioni che si ricavano dall'esame de' fossili.

Dalle cose dette finora si possono rilevare le seguenti deduzioni importanti:

1.° A cominciare dal pliocene, e indipendentemente dagli avvenimenti anteriori, per venire a' tempi attuali, vi furono diversi cambiamenti nella fauna del nostro paese.

---

ratteri pei quali facilmente differisce da *A. Cygnea*, colla quale Bronn la riunì dubitativamente. Ne differisce per la forma assai più turgida, per il margine posteriore protratto poco più dell'anteriore, per il margine inferiore più arcuato, e il superiore più retto e meno angoloso alla sua unione coll'anteriore; finalmente se ne distingue per gli umboni pochissimo rilevati.

» Gli esemplari adulti presentano nella parte posteriore della valva un rostro, il quale dà alla conchiglia un aspetto cuneiforme da quel lato, notandosi anche come di altrettanto si arrotondi in tali casi la porzione anteriore. Specie comunissima e sociale.

» Dimensioni negli esemplari minori: lungh. 80‴, alt. 58‴, largh. 30‴. Negli esemplari maggiori: lunghezza 100, alt. 70‴, largh. 30‴.

» **4. Pisidium concentricum.** (1831, *Cyclas concentrica* Bronn, *Ital. Tert. Geb.*, pag. 96, N. 545.) Ha dimensioni maggiori del *P. amnicum*, che vive nelle acque delle nostre provincie, ed è assai più ventricoso, mentre la conchiglia è meno inequilaterale. La cerniera e la forma generale mi persuadono a riferire queste conchiglie al genere *Pisidium*, generalmente adottato in oggi in malacologia.

» Dimensioni: lungh. 8‴, alt. 6‴, largh. 5 $^1/_2$‴.

» **5. Neritina zebrina.** (1831, *Neritina zebra* Bronn (non Lmk.), *loc. cit.*, pag. 74; 1848, *N. zebrina* Bronn, *Index pal. Nomen.*, pag. 808.) La sola che si sia ritrovata finora ne' depositi pliocenici del Val d'Arno, e ben diversa da quella che si incontra negli strati di acqua dolce alternanti con quelli di acque marine delle vicinanze di Siena. L'ultima, nella collezione del Museo pisano, è contraddistinta col nome di *N. callosa* Menegh., e parmi più savio partito questo, che quello adottato dal chiarissimo Mayer di applicarle il nome che molto bene conviene alla specie valdarnese.

» Dimensioni: alt. 6‴, largh. 6‴.

» **6. Valvata Bronni.** (1831, *V. obtusa* Bronn, *loc. cit.* pag. 75, N. 394.) Bronn riunì questa Valvata alla *V. piscinalis* Fér., nome che per diritto di anteriorità deve darsi alla *V. obtusa* di Brard. A noi sembra poi che la specie vivente, nelle acque dolci di Toscana, *V. piscinalis*, differisca assai dalla specie fossile tanto abbondante nel deposito pliocenico lacustre vicino a noi. La *V. Bronni* differisce da *V. piscinalis* per dimensioni ordinariamente maggiori, per gli anfratti meno globosi, le suture meno profonde, l'ultimo anfratto proporzionalmente assai maggiore, per il peristoma più ovale, superiormente più angoloso, per la forma in generale più svelta, e per il guscio più solido e meno striato.

» Dimensioni; alt. 8‴, largh. 7‴.

» **7. Bythinia Bronni.** (1831, *Paludina impura* Bronn, *loc. cit.*, pag. 74, N. 394.) Questa specie ha la statura di *Bythinia tentaculata*, nome che in una buona classazione deve ricevere la *B. impura* di Brard; ma ha forma assai più tozza e più ventricosa, un anfratto di meno e suture molto meno profonde.

» Dimensioni: alt. 10‴, largh. 6 $^1/_2$‴.

» **8. Paludina ampullacea.** (1831, *P. ampullacea* Bronn, *loc. cit.*, pag. 74, N. 391, e *Ind. Pal. Nomencl. Pal.*, pag. 900.) Somigliante alla *P. vivipara*, Drap., ne differisce per un minor numero di giri di spira, e sutura più profonda.

» Dimensioni: lungh. 24‴, largh. 19‴.

» **9. Melania ovata.** (1831, *Melania ovata* Bronn, *Ital. Tert-Geb.*, pag. 77, N. 414.)

» Dimensioni: lungh. 5‴, largh. 2 $^1/_2$‴.

» **10. Melania oblonga.** (1831, *M. oblonga* Bronn, *loc. cit.*, pag. 77, N. 413.)

» Dimensioni: lungh. 7‴, largh. 2 $^1/_2$‴.

» Le specie dei piccoli bacini pliocenici dell'alta Val di Magra che posso fin d'ora indicare con certezza sono le seguenti:

» **1. Unio atavus**, che sembra essere qui più comune che nell'alto Val d'Arno.

» **2. Zonites intermedius**, *n. sp.* Ha molta analogia col *Z. olivetorum*, Moq. Tand. (*Helix olivetorum* Gemel.), ma ha forma meno globosa, mentre ha la spira più depressa del *Z. Leopoldinus* (*H. Leopoldinus* Charp.) che è assai comune nei colli boschivi ed umidi dell'Italia centrale.

» Dimensioni: alt. 8‴ a 10‴, largh. 20‴ a 22‴.

» **3. Achatina Lunensis**, *n. sp.* È questa, credo, la prima volta che una vera *Achatina* viene citata nelle liste de' nostri fossili pliocenici, gli esemplari raccolti non lasciando dubbio sulla loro collocazione generica. Questa conchiglia è formata di 4 o 5 giri; l'ultimo forma le due terze parti dell'altezza totale. Gli anfratti sono assai rigonfi, e la sutura è ben distinta e non molto profonda. Tutta la superficie presenta numerose e sottili strie longitudinali. L'apertura è assai grande, ovato-acuminata; la columella è troncata. Gli esemplari migliori provengono dalla *Quercia*.

I cambiamenti più numerosi ebbero luogo nella fauna terrestre rappresentata principalmente dai mammiferi. La malacologica poco o punto variò nel decorrere del pliocene e si mantenne uniforme dal post-pliocene inferiore a noi, mentre la mammalogica ebbe due fasi nel pliocene e subì almeno due profonde modificazioni nell' ultimo periodo rappresentato collettivamente del post-pliocene e dal recente.

2.° I mutamenti dei quali è parola, offrono modo, per la loro importanza, di ben

---

» Dimensioni: alt. 43‴ largh. 22‴.

Della Val di Sieve non trovo esemplari nella nostra raccolta sufficientemente conservati per poter fare ravvicinamenti abbastanza fondati.

» Le specie dei depositi di acqua dolce alternanti con quelli di acqua salsa le ometto, come che non ti interessino per il momento.

» Dal pliocene passando al post-pliocene, lunga sarebbe la lista delle specie e delle località, se a te fosse necessario l'averla intera. — Delle argille lacustri della Chiana, sono due le specie che fin qui si possono citare: *Anodonta*, verosimilmente *A. cygnea*, che vive anche oggi in copia nel fondo di quelle acque; e *Bythinia brevis* Drap., comunissima in tutte le nostre acque dolci.

» Del calcare di Monte Tignoso presso Livorno, che racchiude ossa di mammiferi, e riempie la parte superiore delle cavità, nel fondo delle quali si è depositato il conglomerato post-pliocenico marino, abbiamo specie numerose tuttora viventi, trovandovisi perfino le varietà che anche oggi vivono in Toscana. Le seguenti sono le principali:

» **1. Zonites lucidus.** (1801, *Helix lucida* Drap., *Tabl. Moll.*, pag. 96; 1805, *H. nitida* Drap., *Hist. Moll.*, pag. 117, pl. VIII, fig. 23-25, non Mull. nè Gemel.; 1855, *Zonites lucidus*, Moq. Tand., *Hist. nat. Moll.*, T. II, pag. 75, pl. VIII, fig. 24-25.) Gli esemplari di questa specie che si trovano nel calcare con ossa di mammiferi estinti a Monte Tignoso, sono affatto identici a quelli viventi anche attualmente nei dintorni di Livorno.

» Dimensioni: alt. 5‴ a 6‴, largh. 12‴ a 14‴.

» **2. Helix Hispana.** (1788, *H. hispana*, Lin. *Syst. nat.*, ed. XIII, T. 1, pag. 3637.) Conserva le traccie della colorazione; vivente nei vicini boschi di Limone, Suese, ecc.

» Dimensioni: alt. 13‴, largh. 30‴.

» **3. H. nemoralis.** (1788, *H. nemoralis*, Lin., *Syst. nat.* ed. XIII, T. 1, pag. 3647.) Conserva le traccie della colorazione di quando era in vita. Oltre la varietà tipica a cinque fascie, vi è quella ad una fascia sola, ed è quasi sempre in quella forma globosa a superficie martellata, che alcuni autori denotarono col nome di *varietà etrusca*.

» Dimensioni: alt. 20‴, largh. 22‴.

» **4. Bulimus decollatus.** (1789, *B. decollatus* Brug., *Encycl. Vers. I*, pag. 326.) Si hanno esemplari di tutte le età, compresi anche quelli giovanissimi che conservano i primi giri di spira.

» Dimensioni: alt. 40‴, largh. 15‴.

» **5. Pupa frumentum.** (1801, *Pupa frumentum* Drap., *Tabl. Moll.*, pag. 50.) L' unico esemplare di questa specie è identico per la forma a quelli che vivono attualmente, e che costituiscono la varietà *apenninica* degli autori.

» Dimensioni: alt. 10‴, largh. 4‴.

» **6. Pupa biplicata.** (1831, *P. biplicata* Mich., *Compt.*, pag. 62, pl. 15, fig. 33-34.) Identica agli individui viventi in Toscana.

» Dimensioni: alt. 6‴, largh. 2‴.

» **7. Clausilia laminata.** (1774, *Helix bidens Mull. Verm. Hist.*, II, pag. 116; 1831, *Turbo laminatus*, Mont. *Test. Brit.*, pag. 359, pl. II, fig. 4; 1831, *Clausilia laminata*, Turt, *Brit. Moll.*, pag. 70.) Identica agli individui viventi nei colli di Firenze; probabilmente vive anche presso Livorno, essendo stata raccolta da me e da altri in diversi punti del littorale toscano.

» Dimensioni: alt. 18‴ largh. 3 $^1/_2$‴.

» **8. Carychium myosotis.** (1801, *Auricula Myosotis*, Drap., *Tabl. Moll.*, pag. 53; *Car. Myosotis*, Fer. père, *Ess. méth. conch.*, pag. 54.) Ne ho osservati due esemplari; in ambedue la bocca è nascosta. Ciò non ostante per la forma generale meglio convengono con questa specie che col *Car. Firminii* Payr. sp., che nei pressi di Livorno è comune oggi più dell' altra specie.

» Dimensioni: alt. 18‴, largh. 15‴.

» **9. Cyclostoma elegans.** (1774, *Nerita elegans* Mull., *Verm. hist.* II, pag. 177; *Cyclostoma elegans* Drap., *Tabl. Moll.*, pag. 38.) Identica agli esemplari viventi, abbondanti ovunque.

» Dimensioni: alt. 15‴, largh. 12‴.

» Anche dalle poche località esaminate risulta comprovato che la fauna malacologica terrestre fu nel pliocene affatto diversa dall' attuale, mentre nel post-pliocene fu uguale a quella che oggi vive nel paese, tuttochè i mammiferi ci si mostrino in condizione ben diversa.

» Firenze, ottobre 1866.

» Tuo affezionatissimo

» CESARE D'ANCONA »

contrassegnare alcune faune principali le quali successivamente occuparono la classica valle dell'Arno e successivamente scomparvero.

3.° L'uomo fece parte dell'ultima fauna, ultima relativamente a quelle che precedettero in maggior distanza la popolazione animale attuale, della quale l'uomo pur si mantiene parte principalissima.

4.° L'uomo fu testimone degli avvenimenti che accompagnarono, precedettero, o seguitarono i cambiamenti della fauna europea o nella sua geografica distribuzione, fino che conseguì il presente stato.

Gli avvenimenti ai quali intendo di fare allusione sono i cambiamenti fisici e geografici che hanno avuto luogo durante il periodo umano o antropico. È un capitolo di storia terrestre molto complesso e per comporlo bene fa tuttora mestieri di raccogliere non pochi documenti ignorati fin qui.

Senza la pretesa di farne niente più di un abbozzo parziale e riservandomi anzi di presentare di bel nuovo questo argomento con maggiore raccolta di fatti e di considerazioni intese ad una più esatta conclusione finale, non posso intanto lasciare troppo incompleto questo lavoro, come accadrebbe se, limitandomi alle poche generalità sulle faune plioceniche e post-plioceniche, rimandassi intieramente ad altra occasione tutto quello che si riferisce ai cambiamenti geografici contemporanei alla parte più antica della storia dell'uomo.

§ VII.

Descrizione del post-pliocene inferiore.

Gli strati miocenici delle basse diramazioni apenniniche al sud-ovest di Firenze, hanno la generale inclinazione a levante con angolo che varia da 18° a 22°. Quasi ovunque si vedono riposare sopra gli strati eocenici fortemente inclinati, contorti, variamente ripiegati, formanti cupole e inclinati a ponente.

Le argille subapennine si appoggiano sugli strati miocenici con apparente orizzontalità. In realtà dislocate e tolte dalla posizione originaria, sono disposte a bacino, ovunque rappresentano un golfo o un deposito fra isola e isola, fra promontorio e promontorio come in val d'Elsa fra i poggi eocenici della val di Pesa a est, e i cretaceo-triasici di Montaione e Camporbiano (1) a ovest. Dove il deposito pliocenico marino non è per tal guisa chiuso e ristretto, dove rappresenta un mare più libero e aperto, vi si può facilmente riscontrare un'inclinazione comunque poco apparente. Eccone qualche esempio. Nella chinata occidentale dei monti di Livorno il deposito pliocenico non apparisce ancora ne' bassi colli di Nugola, nè dove sono le polle dell'acqua puzzolente. Le estreme propaggini di Suese sono per altro costituite dalla

(1) Vedi fig. 10, tav. I^a^ delle *Lezioni orali* cit.

sabbia gialla in alto e da argille sabbiose alla parte inferiore. Ai secondi archi dell'acquedotto la disposizione è la seguente:

1.° Alluvione recente (talvolta mancante).
2.° Sabbie gialle poverissime di fossili (*Balanus* sp. etc.) . . . . metri 3. 00.
3.° Ghiaie sabbiose e ferruginose . . . . . » 0. 20.
4.° Argilla sabbiosa molto conchilifera con *Pecchiolia arenosa* Mgh. » 1. 50.
5.° Argilla compatta tenace con *Pecten cristatus*,, ecc., forma il fondo delle vallecole che si allargano nel piano, e se ne scorge soltanto la parte superiore . . . . . » ignoto; affiora la sola porzione più elevata.

L'intero sistema inclina dolcemente verso occidente. Le sabbie gialle scendono infatti gradatamente per formare esse stesse la superficie del piano come si vede nella macchia di Tombolo e in altri luoghi della pianura livornese.

Benchè appena sensibile, la inclinazione è pur tale che approfondandosi il plio cene, come fa, con data misura, il mare troverebbe suo confine molto al di qua di Livorno, se altri fatti non venissero a produrre un risultato differente. Al disopra delle sabbie gialle, o se mancano, sopra le argille sabbiose (la zona più ricca di fossili, e passaggio dalle argille pure compatte inferiori che rappresentano un deposito di acque profonde, alle sabbie gialle che sono dovute a deposito littorale operatosi a mediocre distanza dal lido e a mediocre profondità) esiste, principalmente nella parte orientale della pianura livornese, una formazione che nei nostri libri è assai generalmente conosciuta col nome di *panchina*. Altro non è che un conglomerato marino rappresentante in questa regione il post-pliocene inferiore (*Grès quaternaire* di molti autori). La formazione riposa sulla precedente con una quasi decisa orizzontalità; non si vede coronare le sabbie gialle situate a livello più alto della pianura. Di là si spinge nel mare dove forma bassi fondi e scogliere. Verso occidente della città va a cessare e allora i depositi pliocenici formano direttamente il fondo del mare presso il lido.

Le sabbie gialle, le quali costituiscono un deposito che in realtà era littorale e si andava estendendo a misura dell'innalzarsi del fondo del mare per l'incessante accumularsi delle argille marine, come oggi i depositi littorali nelle spiaggie sottili si allargano distendendosi sopra le accumulazioni marine più profonde accrescentisi per sovrapposizione dove il flutto-corrente perdendo con la velocità la forza le abbandona; le sabbie gialle dalle falde di Limone e da Suese al mare si vanno assottigliando a poco a poco. Cosicchè le si ritrovano rappresentate da un sottilissimo strato al disotto del post-pliocene alle mura di cinta della città, specialmente da' lati che guardano oriente e tramontana, e si trovarono appena rappresentate, quando fu scavata la nuova darsena della stazione marittima. Colà le argille sabbiose (argille turchine superiori), ove manca il conglomerato post-pliocenico, formano il fondo attuale del mare e si estendono indefinitamente sotto di esso.

Nel nuovo bacino di carenaggio presso il lazzaretto San Rocco, riscontrai, durante la costruzione, la seguente disposizione:

Il taglio che do può servire per ogni altro tanto per la sovrapposizione del post-pliocene al pliocene, quanto per la conformazione e per le suddivisioni del primo.

La parte superiore (1) del conglomerato offre in ogni dove la superficie irregolare, corrosa e denudata. Tanto in questo quanto in ogni caso consimile, è ricoperta da fango o da rena con tassoni di alghe, mentre in terra ferma è ricoperta dall'alluvione antica. Nel fondo di una delle erosioni che offre la superficie del conglomerato, e quasi in contatto con essa furono raccolti i manichi di due grandi vasi di terracotta preistorica e a profondità minore, un cranio umano, che ora fa parte, insieme co' manichi, delle collezioni del R. Museo fiorentino.

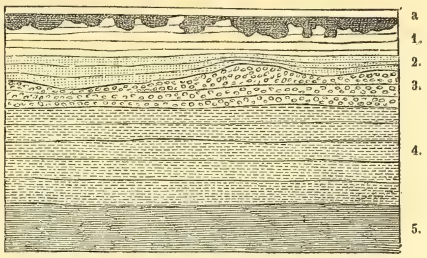


Fig. 7. — Sezione presa ne' lavori del nuovo bacino di carenaggio a San Roçco in Livorno (anno 1865).

Spiegazione delle lettere.

a. Acqua della darsena		
b. Fango con alghe		
1. Conglomerato tufaceo	2. 50.	Post-pliocene marino
2. Grès; arena più o meno cementata da calcare		
3. Puddinga		
4. Sabbia gialla	4. 00.	Pliocene superiore
Argilla sabbiosa; alternanze di argilla e di sabbia		
5. Argilla turchina, pura, ec.	ignoto.	

La zona di mezzo (2) è formata da arene, per solito grossolane, talvolta agglutinate da cemento calcareo in solida roccia.

La parte inferiore (3) è costituita da una puddinga a grossi elementi più o meno cementati fra loro, talvolta così mal cementati che basta prenderla in mano perchè si disgreghi nei suoi componenti. Lo strato superiore, detto anche *strato spugnoso*, esiste sempre. Altrettanto deve dirsi dello inferiore. Il medio talvolta manca, oppure si trova sotto il n. 3 e talvolta, se gli strati sono sottilissimi, esso ha forma di amigdale irregolari poste fra i n. 1 e 3 (1). Ciò vuol dire che le zone 2 e 3 formano una sola zona

(1) Il n. 2 quando esiste fortemente cementato, è quello che si chiama *Pietra da Panchine*, donde il nome di *Panchina* usato da qualche autore, e ne' libri penetrato a designare la intiera formazione. Chiamano poi *tufo* i Livornesi la zona superiore, sempre più o meno spugnosa, e *breccia* la puddinga. Dalla prima provengono quelle conchiglie appena agglutinate che vedonsi nelle collezioni (specialmente *Turbo rugosus*, ec.); dalla seconda le minute conchiglie e i tritumi di conchiglie e coralli formanti un impasto con arena grossolana, il tutto più o meno fortemente cementato, pur frequenti nelle collezioni, benchè meno delle prime.

Sono stati citati frammenti di terracotta in questa roccia. Taluni non sono pezzi di terracotta, altri sì, e ne possiede alcuni veramente belli il Museo fiorentino. La terracotta è della ordinaria forma de' mattoni e de' tegoli. Giova peraltro avvertire che non è veramente il conglomerato post-pliocenico nel quale si sono trovati pezzi di terracotta, bensì un composto o conglomerato analogo molto più recente e che non sembra remosso dal posto originario.

Del resto è questo un esempio opportunissimo della poca convenienza di introdurre nella scienza voci vernacole poco usitate anche nel luogo di origine e generalmente mal comprese, e più poi dell'allargarne il significato e l'applicazione. Per questa ragione ho evitato di fare uso della parola *Sansino*, che potrebbe venire molto inopportunamente a generare oscurità.

puddingoide con arena, per lo più gresiforme, variamente distribuita nella massa. Lo sviluppo verticale indicato in 2^m, 50 non è costante. Infatti alquanto più ad occidente diminuisce considerabilmente (1), mentre altrove, specialmente verso l'Ardenza, giunge anche al doppio.

La serie descritta cuopre la formazione n. 4, la quale rappresenta le sabbie gialle plioceniche. Essa vi ha sviluppo minore di quello che mostra a Suese dove ha 7 o 8 metri. Nè può essere diversamente, dacchè, come lo dice la sua stessa peculiare struttura, qui sia in prossimità del suo limite estremo a partire dalla spiaggia del mare pliocenico. — Al disotto s'incontra il mattaione propriamente detto ossia la zona delle argille subapenniniche. Lo studio della pianura livornese svela due fatti importanti. L'uno consiste nella profonda discordanza fra il miocene superiore, inclinato di 22° a oriente, e il pliocene appena tolto dal posto originario con leggera inclinazione a nord-ovest. L'altro è dato dalla posizione del post-pliocene che si trova nello stato stesso in cui si depositò o presso a poco. E dico così, perchè, ove bene si avverta, esso pure presenta più linee di frattura per le quali, comechè debolissime, scende a mo' di scalinata al mare nel fondo del quale si trovò, in origine, per intero. Basta il ricordare Monte Tignoso, dove i litofagi crivellarono le pareti delle antiche fenditure entro le quali si depositò il conglomerato post-pliocenico in tutto simile a quello del sottostante piano (2).

Gli avvenimenti sarebbero stati di una grande semplicità a non considerare che questa sola località. Se non che non sì tosto si è oltrepassata Nugola per risalire la Tora ed entrare nella Fine, l'aspetto della regione cambia totalmente. Infatti s'incontrano i grandi depositi di sabbie gialle di Colle Salvetti, di Lorenzana, ec., e quindi incominciano quelli sterminati di tenacissima argilla che si estendono da Santa Luce a Castel'Anselmo, da Crespina a Rosignano. La valle della Fine fu un antico golfo pliocenico ove il mare lasciò copiosi depositi, nè forse l'abbandonò se non dopo averlo totalmente colmato (3). Col di Ginestra e la Pieve Vecchia presso Orciano, sono forse

---

Sansino chiamano i contadini in val d'Arno una rena grossolana con ghiaiette minute e con cemento ferruginoso, qualunque ne sia la posizione stratigrafica. Arene ferruginose si trovano a diverse altezze nella serie. All'Olmo l'argilla che forma il piano caratterizzato dal Mamutte, dall'Uomo, ec., è coperta da rena ferruginosa, ed è chiamato *Sansino* ancora questa, benchè sia tanto diversa, geologicamente, da quello di Sanmezzano, Rignano e Figline con *Drepanodon*, *Mastodon*, *El. meridionalis*, ec.

(1) Il taglio della darsena nuova della stazione marittima mi offerse (1858) la seguente disposizione:

1. Breccione (strato n. 3) . . . . . metri 0.37
2. Ghiaia violetta (idem) 0.20
3. Sabbia argillosa fossilifera con banchi di ghiaietta gialla molto sabbiosa alla parte superiore, passante ad argilla turchina tenace nella parte inferiore . . . . . (indeterminato)

Gli strati 1 e 2 spettano al post-pliocene inferiore.

Il N.° 3 rappresenta il Pliocene superiore.

Presentemente si escava il vecchio porto per dargli maggiore profondità d'acqua; ho esaminato i materiali che porta in alto il cavafango e ho trovato i soliti elementi, cioè I.° materiali costituenti il fondo del mare attuale; II.° post-pliocene della forma degli strati 2 e 3; III.° sabbie gialle con *Panopea Faujasi*, etc. IV.° le argille sabbiose talvolta nello stato di rena turchiniccia quasi pura.

(2) Cocchi. *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat.* Vol. I. Mem. VII.

(3) È una delle regioni più ricche di fossili e che però si studia con maggior profitto. In una sola escursione di due giorni vi trovai oltre 14 tra cetacei e delfini, non contando i denti isolati. Due balenottere e un delfino erano a sufficiente profondità e si conservavano tuttora interi o quasi interi.

Comunicai i risultati della mia gita al marchese Cosimo Ridolfi, di cara e venerata memoria, al quale parvero tanto importanti che fu per partecipare la mia lettera al ministro della istruzione pubblica.

Troncata poco dopo quella vita preziosa, fu con essa perduto anche il modo di fare qualche scavo d'importanza in quella località.

i punti culminanti ed occupano il centro della valle. Ivi solamente in quel ristretto bacino le sabbie gialle sono debolmente rappresentate da arenaria tufacea ricchissima di fossili ridotti generalmente allo stato di modello. Tutta la grande massa de' depositi pliocenici è portata a costituire poggi di considerevole altezza divisi da valli di erosione; cosicchè il pliocene in due località tanto prossime si trova in condizioni diversissime; mentrechè nell'una è potentemente sollevato, nell'altra è appena tolto dalla posizione primitiva. — Altrettanto potremo dire se, discendendo da Volterra, veniamo ad incontrare la valle dell' Arno. A Volterra infatti si trova ad oltre 500^{m} di altezza, mentre sulle rive dell'Arno è portato a ben piccola elevazione e con la parte inferiore si trova, come a Livorno, tuttora più bassa del livello del mare. Uguali condizioni, comunque un poco più irregolari, troviamo discendendo da Siena alla pianura e ai bassi poggi di Empoli e di Fucecchio. Ne dovremo concludere che le dislocazioni che disturbarono il nostro paese alla fine del pliocene agirono in modo molto irregolare nell'area in cui si manifestarono, e i depositi pliocenici per conseguenza se ne risentirono molto disugualmente nelle diverse parti (1).

Il che troveremo confermato da altri fatti riferibili, quanto alla origine, al medesimo ordine di avvenimenti.

La secca della Meloria, a libeccio del porto di Livorno, è formata da roccia miocenica anzichè da conglomerato post-pliocenico o da argille plioceniche come avrebbero fatto supporre le scogliere e i bassi fondi del continente vicino. A qualche distanza di là troviamo l'isola di Pianosa la quale ha imbasamento miocenico nelle scogliere di occidente con strati inclinati verso terra-ferma ed è ricoperto da depositi pliocenici marini, poscia dai conglomerati post-pliocenici rappresentati in questo caso da calcari marnosi come convenivano ad una parte di mare più distante dalle spiaggie e probabilmente più profonda.

Tutto questo spiega perchè gli ultimi de' rammentati depositi, i post-pliocenici, non ovunque ma solo in limitate aree fanno seguito alla deposizione del pliocene. Essi infatti non potevano formarsi che dove poco essendo variata la posizione originaria del pliocene, il mare continuò a cuoprire l'opera sua e consentì per tal modo a' depositi posteriori di fermarvisi sopra.

Non potrebbe affermarsi con egual certezza che i conglomerati post-pliocenici abbiano fatto seguito immediato, ossia senza alcuna interruzione, agli ultimi depositi pliocenici. La posizione rispettiva sembrerebbe farlo credere tanto più che non si conosce, ne' nostri paesi, formazione marina intermedia. Ma se si considera che quan-

(1) Non si può dire che fossero tutte confinate alla fine del periodo. Sono otto o nove anni che mi recai a studiarvi le alternanze di depositi di acqua dolce e salata. Non potei allora completarne lo studio nel modo che era di mio intendimento. Ora il pubblico è in grado di apprezzare quelle alternanze per quanto ne hanno scritto G. de Mortillet e altri, benchè uno studio particolareggiato e completo manchi tuttora. Le pubblicazioni rammentate mi autorizzano a dirne brevemente, benchè non in quella forma che pur vorrei.

Le alternanze delle quali è parola passano per una zona che per Poggibonsi va a Siena. Un movimento locale minacciò di dividere in due parti il canale volterrano-senese separandone la parte dov'è ora la val d'Elsa. Le acque divenute quivi poco profonde dettero luogo ai fenomeni che tutti sanno, ove si formarono ristagni d'acqua, linee di frangenti, ecc. a seconda dei casi. Per allora il movimento ascensionale non ebbe altro seguito, anzi retrocedè perchè il predominio rimase al mare.

tunque non manchino le specie comuni, l'insieme della fauna marina si cambia interamente dall'un terreno all'altro, vi è luogo a domandarci se un fenomeno biologico di tanta importanza, qual' è la mutazione completa della fauna marina, non fosse per avventura preparato da avvenimenti che non siamo ancora in grado di ben apprezzare e descrivere.

Per parte mia sono dispostissimo a credere che sul finire del pliocene tutta la regione littorana compresa tra il mare e i gruppi montuosi delle alpi Apuane e dei monti pisani e più oltre al sud-est fosse emersa più che ora non sia e che solo più tardi si riabbassasse, dove più dove meno, per prepararsi a ricevere la presente configurazione. Con tale ipotesi si spiegherebbero la mancanza, alle falde de' monti testè menzionati, de' depositi pliocenici, che meglio che mancanti potrebbero dirsi giacenti nascosti sotto alluvioni recenti altissime: all' azione del tempo interposto, indubitatamente lunghissimo, si potrebbe attribuire la differenza quasi assoluta che passa tra le faune di strati l'uno all' altro immediatamente sovrapposti quali sono appunto i postpliocenici e i pliocenici negli scavi del bacino di carenaggio e in quelli della nuova darsena della stazione marittima che ha dato tanti fossili alla nostra collezione.

Questo quanto al limite inferiore.

Relativamente al superiore importa notare, non cadendo dubbio su ciò, la superficie profondamente corrosa e irregolarmente denudata del conglomerato tufaceo che forma gli strati superiori. La erosione si dovè compiere prima che nella parte emersa la ricuoprisse l'alluvione e nella sommersa il fango con alghe. Avuto riguardo agli altri avvenimenti contemporanei, essa deve avere corrisposto ad una interruzione di depositi nella regione littorale e ad avvenimenti che si compievano altrove, quali importa rintracciare ne' luoghi stessi che ne erano il teatro.

Lungo le falde delle alpi Apuane s' incontrano depositi di acqua dolce formati con materiali provenienti dalle alpi stesse i quali accusano la esistenza, in que'luoghi, di antichi bacini lacustri alimentati da fiumi, fluenti da quelle alte giogaie. Ne feci già parola (1), e i depositi che tuttora sussistono nel fianco, nord-ovest, descrissi (2), e gli altri troveranno luogo in una descrizione delle alpi Apuane che sto preparando.

La parte superiore formano strati di ghiaie con arene irregolarmente interposte, e hanno talvolta più diecine di metri di sviluppo verticale. Argille impure poco tenaci, o pure e tenacissime, con strati di lignite torbosa formano la parte inferiore.

Se la inferiore deve considerarsi pliocenica e per la natura delle conchiglie di specie estinte, non che per i resti della fauna mammalogica, non è a dirsi altrettanto de' depositi di ghiaie soprastanti. Gli agenti che trasportarono e accumularono cotali ammassi di ghiaie, si manifestarono molto verosimilmente durante il periodo postpliocenico. E più tardi le grandi correnti di terreno diluviale apenninico inondarono le valli che ora dall'Apennino discendono e vi formarono le terrazze, i piccoli altipiani e i riempimenti che vediamo. Nella Memoria *Sulla geologia dell'alta Val di Magra* già citata, descrissi ambo i depositi e le ragioni per le quali non si possono confon-

(1) *Introduzione al corso di geologia dell'anno* 1860. Ann. del R. Museo Fior. 1860.

(2) *Sulla geologia dell'alta Valle di Magra.* Mem. Soc. It. Sc. Nat. Vol. II. Mem. III.

dere fra loro, il primo supponendo necessariamente una disposizione di valli affatto diversa dall'attuale; il secondo essendo disposto come lo richiede l'andamento attuale delle valli apenniniche, nè ho quindi a tornarvi sopra. Nella stessa Memoria notai un fatto che poteva fino ad un certo punto dimostrare materialmente la posteriorità del terreno di trasporto apenninico relativamente alle ghiaie accumulate dai fiumi delle alpi Apuane scomparsi dalla scena del mondo. Era già stampata quell' osservazione quando potei farne un' altra molto più concludente, come si rileverà dal taglio qui unito.

Giova notare che la formazione n. 3 costituita da ciottoli di calcari secondarj antichi e di altre roccie metamorfiche è portata a notevole altezza nella Valle di Magra e nelle varie parti del giro curvilineo che il Serchio descrive al nord e all'est intorno alle alpi Apuane.

Per contrario questa stessa formazione nel versante che guarda il mare, giace profondamente collocata e nascosa sotto le alluvioni dell' angusta pianura littorale. Nella mia carta geologica delle alpi Apuane si potrà rilevare nettamente questa circostanza confrontando le superficie occupate da questo terreno nel corso superiore delle valli con quelle che esso occupa nelle pianure littorali tanto della provincia di Lucca quanto di quella di Massa. Ciò non toglie che siano identiche in ambo i casi per natura di componenti e per valore stratigrafico, le ghiaie onde esso è formato. Ma situate come sono là a molta elevazione, qua ad un livello alquanto inferiore a quello del Mediterraneo, per intendere in qual modo potessero esistere laghi durante il pliocene in quella

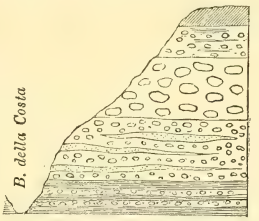


Fig. 8. — Profilo della collina della Costa tra Vaccareccia e Pontebosio.

Spiegazione dei numeri.

1. Limo rosso o lehm . . . . metri 3.00
2. Diluviale a piccoli elementi con letti d'alluvione . . . . . » 6.00.
3. Diluviale a grossi elementi derivanti dal macigno della cresta dell' Apennino . . . . . » 12.00
4. Ghiaie di calcari e di altre rocce antiche delle alpi Apuane con banchi di rena calcarea . . . » 11.00
5. Argilla con letti di minute ghiaie interposte . . . . . » 7.00

(Prop. alt. = 1 : 1000.)

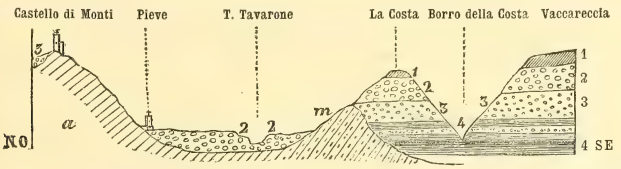


Fig. 9. — Taglio della valle del Tavarone dal castello di Monti ai poggi di Vaccareccia per mostrare la posizione del diluviale e delle ghiaie inferiori formate da rocce antiche.

Spiegazione dei numeri.

1. Alluvione rossa (Lehm).
2. Diluviale formato da ciottoli del macigno apenninico (corrisponde ai n. 2 e 3 del taglio precedente).
3. Ghiaie di calcari e di altre rocce antiche con banchi di rena e di marna argillosa contenente ossa fossili.
4. Argilla con letti di minute ghiaie e ammassi di torba antica.

a. Calcare alberese scistoso e fossile
m. Macigno comune . . . . . } Eocene.

regione, fa d'uopo supporre una differente condizione di livello; chè laghi di acqua dolce di carattere alpino e mare nel medesimo luogo contemporaneamente non coesistono. Notisi questa circostanza perchè anche in questa può ritrovarsi una prova dell'abbassamento della regione littorana di cui ho parlato poc'anzi, e che deve aver avuto luogo quando sul lembo finitimo al mare, e già emerso, le acque marine poterono ritornare a depositare i conglomerati post-pliocenici.

La ipotesi dell'abbassamento della catena metallifera dopo il pliocene e del successivo innalzamento dell'Apennino, fu da lungo tempo emessa dal prof. Savi e non conosco ancora alcun fatto che contrasti questa idea luminosa. L'abbassamento inabissò dal lato di ponente i depositi lacustri di quella parte come l'inalzamento dell'Apennino, portò in alto quelli contemporanei che si trovavano ne'fianchi nord-ovest, nord e nord-est.

Stabiliscasi adunque:

1. Che le ghiaie superiori de'bacini lacustri delle alpi Apuane sono post-plioceniche;
2. Che il diluviale apenninico è posteriore alle precedenti e diversamente collocato e composto.

Ritornando ai conglomerati post-pliocenici marini, la erosione che mostrano nella parte superiore è fatto posteriore alla deposizione, e può desumersi dalle cause alle quali è dovuta la formazione del diluviale apenninico, inquantochè quella ancora supponga l'azione di masse di acqua in moto.

Parlando delle alpi Apuane ho inteso soltanto di citarle come esempio, perchè mi sono ben note e perchè i grandiosi fenomeni de'quali trattiamo, vi si presentano in modo più manifesto.

Nè tampoco posso lasciarle dopo averle ricordate, senza rilevare un'altra circostanza che le riguarda. Tanto nelle *Lezioni orali* quanto nella *Descrizione dell'alta val di Magra* ho notato la probabilità che una volta le parti superiori di alcune anguste ed elevate valli siano state coperte da ghiacciaie. Benchè le loro cime non giungano alla zona delle nevi perpetue, non oltrepassando 2200^{m} o poco più, non può dirsi altrettanto relativamente al passato. Vidi infatti in questo stesso anno 1866 la presenza di grandi massi erratici, di volume enorme, staccati dalle rocce metamorfiche proprie delle maggiori elevazioni della parte settentrionale della catena, e giacenti a considerevole distanza dal luogo di originaria provenienza, a notevole altezza ne'fianchi di colline ove per forza di torrenti mai non potrebbero essere nelle condizioni presenti travolti. Allo sbocco di alcuna di quelle nordiche valli e sui fianchi de'monti che ne prospettano lo sbocco, vi sono accumulazioni di massi di vario volume e di detriti delle rocce che formano la parte più alta della opposta valle con l'apparenza di vere morene.

Io penso che la catena metallifera avesse ghiacciaie nelle valli più elevate del suo gruppo delle alpi Apuane (1) appunto nel tempo che corse fra il riempimento dei

(1) Non si può insistere abbastanza sulla differenza assoluta che passa fra l'Apennino e la catena metallifera, i quali due sistemi vanno sotto ogni aspetto distinti per forma e direzione, per le roccie che le compongono, per la storia geologica. La catena metallifera costituì l'asse di questa parte del continente molto prima che i terreni formanti l'Apennino si fossero depositati; oggi non è che il rimasuglio della grande catena plio-

laghi apuani per mezzo delle ghiaie che loro appartengono e la formazione del diluviale apenninico; o se si voglia supporle più antiche, che fossero in parte contemporanee al riempimento suddetto quando le rammentate montagne avevano altezza maggiore dell'attuale.

Nell'alto val d'Arno ecco quali dovevano essere le condizioni orografiche e idrografiche di quei tempi. Le acque discendendo indubitatamente con corso che era presso a poco l'inverso del corso attuale dell'Arno, si andavano a scaricare nel mare pliocenico verso Chianti e Montepulciano. Dire da quale elevata regione movessero e qual fosse lo spartiacque fra il golfo occidentale occupante l'attuale val d'Arno di sotto e il golfo orientale, non è facile cosa. Per altro giova notare che lo spartiacque fra il Bisenzio e la Nievole spetta al sistema della catena metallifera e si compone in gran parte di rocce antiche specialmente liasiche e triasiche. A poca distanza gli fanno seguito i monti pisani e più verso nord-ovest il sistema della catena metallifera si presenta nelle zone concentriche alla elissoide delle alpi Apuane, che si addossano alle falde degli Apennini lucchesi e pistoiesi, mentre al sud, lato meridionale, si presentano sollevamenti più antichi dell'Apennino nella Val d'Era (*Lezioni orali*, fig. 10, tav. I.ª).

È quindi ragionevole il credere che in quella parte si trovasse la regione culminante viciniore e che quivi esistesse l'asse determinante l'inverso moto delle acque; quelle fluenti verso mare a ponente; queste fluenti a levante nel golfo della Chiana. Ed è tanto più vero che la bisogna si passasse in tal guisa e non diversamente, che nella Val di Nievole e al nord e all'est de' monti pisani non esiste alcun deposito marino pliocenico.

I monti di Serravalle e di Monsummano sarebbero stati adunque cime a tal segno elevate, che la loro connessione coi monti pisani, non restasse nascosta sotto la bassa regione interposta fra quello e questi e costituissero tanto una efficace barriera contro le invasioni dal mare nel lato nord-est e quanto un deciso spartiacque fra le due regioni. È a credersi egualmente che tutto il monte Albano e i monti della Gonfolina, se non conformati come ora, formassero almeno una regione abbastanza elevata da impedire alle acque del mare pliocenico di venire al di qua di Montelupo, come accaderebbe oggi per lo squarcio che serve all'Arno di escita, se il mare ritornasse ove era una volta. Comunque le cose fossero, fatto si è che le acque si dirigevano per quella parte dapprima con andamento torrenziale e poscia con forma di vero lago. Prima peraltro la corrente si divideva in due branche tenendo l'una la direzione del Val d'Arno, l'altra piegando a settentrione per entrare in quel tratto di paese che è oggi il Mugello. La corrente diretta al nord si estendeva al nord-ovest, e forse anche

---

cenica. Insistei su queste idee nella Sessione straordinaria della Spezia del pross. pass. anno, perchè sono fondamentali per la intelligenza della geologia di tutta l'Italia centrale. Coloro a quali la orografia di questa parte d'Italia è rimasta incognita, possono attingerne le notizie nelle opere di Savi, nelle *Considerazioni sulla geologia della Toscana* di Savi e Meneghini; a cui posso aggiungere alcune mie pubblicazioni e specialmente le *Lezioni orali di geologia* e la *Descrizione della Val di Magra*.

al sud-est di Dicomano (1). Nel secondo caso poteva avere scolo in mare dalla parte di Arezzo come accadeva per l'altra corrente diretta all'est di Pontassieve; nella prima ipotesi non avrebbe incontrato spiaggia marina più vicina di quella che è tracciata dagli attuali depositi pliocenici del versante orientale dell'Apennino.

Molto diversa dall'attuale era la orografia del continente italiano, se al posto della presente catena apenninica si trovava una regione che comunque elevata, forse anche accidentata, non impediva alle acque di fluire liberamente da questa all'altra parte dell'Apennino attuale. Se così accadesse in Mugello, nuovi studj lo chiariranno; ma per quanto possa parere fatto straordinario e proposizione arrischiata l'asserirlo, lo si può constatare in altri punti dell'Apennino tosco-ligure, ed è fondamento essenziale ad ammettersi da chi voglia rintracciare la idrografia pliocenica e post-pliocenica del nostro paese.

---

(1) Nello stato presente de' miei studj non posso asserire con la certezza voluta se le acque penetrarono per questa parte nel Mugello: forse poterono avervi ingresso più a occidente per la valle del Bisenzio.

Fatto sta che oggi vediamo due zone, presso a poco parallele, di depositi pliocenici lacustri al nord e all'est di Firenze. Un contrafforte molto elevato (tale non doveva essere un giorno) le divide. La zona montuosa è parallela a' due bacini lacustri e, com' essi, si dirige dal nord-nord-ovest al sud-sud-est. Comincia a ovest dal monte Morello che domina la città, si continua con Pratolino e monte Senario, col gruppo di monte Giove (ultimo contrafforte del quale è il Poggio di Fiesole) cui succedono gli alti monti della Consuma e di Pratomagno che vanno a terminare di faccia ad Arezzo.

Il bacino lacustre più settentrionale è collocato fra la cresta dell'Apennino e il contrafforte descritto. Comincia sotto Barberino in valle, si continua per Borgo S. Lorenzo e Vicchio. Interrotto dal gran contrafforte apenninico che unisce la Falterona al nord-nord-est e la Consuma al sud-sud-ovest (ivi sono propriamente collocate le sorgenti dell'Arno), si ripresenta nel bacino dell'alto Arno verso Poppi e si continua fino alle strette che risultano dall'incontro delle estreme propaggini sud-ovest dell'alpe di Catenaia con le estreme nord-est di Pratomagno. — Il bacino lacustre più meridionale è racchiuso fra i monti di Pratomagno al nord-est e i monti di Chianti a sud-ovest. Il suo sviluppo è conseguentemente minore di quello del primo; ma in compenso è giunto fino a noi in istato di maggiore integrità, ed essendo più accessibile, è anche meglio conosciuto. Per tali motivi è di questo principalmente che andiamo a trattare.

Il corso dell'Arno e quello della Sieve hanno comune un carattere singolare assai, vale a dire che dopo aver percorso lunghissime distanze descrivendo curve più o meno regolari, le loro acque ritornano in prossimità del luogo di partenza.

La Sieve scendendo dai monti di Barberino si dirige a nord-est fino a Dicomano; ivi prende una direzione che è nord-sud o meglio nord-nord-est, sud-sud-ovest fino a Pontassieve, dove si unisce all'Arno correndo da est a ovest.

L'Arno scendendo dalla Falterona e dalla Consuma forma un prolungamento del corso tenuto dall'alta Sieve così esattamente che se non fosse lo spartiacque che ne lo separa, obbligando la Sieve a volgersi al sud, formerebbe con questa un solo fiume diretto da Barberino ad Arezzo. Con direzione nord-est l'Arno seguita fino al piccolo villaggio di Bacciano dove piega al sud-sud-ovest per volgersi con perfetto parallelismo al tronco omologo della Sieve, poi con bella curva all'ovest; poi al nord-ovest, e finalmente al nord come ho già detto, per ritrovarsi a Pontassieve a brevissima distanza (circa un $^1/_6$ del cammino percorso) dalla Consuma e dalla Falterona da cui discende coll'apparenza di volersene indefinitivamente allontanare.

Arno e Sieve possono considerarsi formati di tre parti ciascuno: la prima in ognuno dei due rappresenta una linea che è il prolungamento rispettivamente dell'altra; la seconda descrive una doppia parallela; l'ultima parte di ambo i fiumi forma una linea parallela alla prima in senso contrario, cosicchè l'acqua vi corre in direzione opposta e prolungandosi si incontrano e si confondono l'una nell'altra come accade di fatti da Pontassieve in giù.

La linea spezzata della Sieve racchiude monte Morello e monte Giove; la linea spezzata dell'Arno abbraccia Consuma e Pratomagno.

La media delle direzioni che assume l'Arno ne' varj tronchi ne' quali può dividersene il corso è rappresentato dal seguente prospetto:

Alto Arno, N-O. S-E.,	Stia-Arezzo
Altipiano Aretino, S-E. N-O.,	Arezzo-Figline
Val d'Arno di sopra, S-N.,	Figline-Pontassieve
Val di Firenze, E-O.,	Pontasi-Signa
Val d'Arno di sotto, E-N-E. O-N-O.,	Montelupo-Pisa
Estuario	Pisa al Mare.

Di queste direzioni le vere primitive, a parer mio, sono quelle da nord-est a sud-ovest.

In più occasioni ho già scritto che i fiumi che scendevano dal nord-ovest delle alpi Apuane portavano i materiali delle piene verso gli alti monti della Liguria; che quelli che scendevano al nord e al nord-est delle montagne stesse andavano contro l'Apennino, appunto come farebbero sempre se l'Apennino non vi fosse di mezzo, per scaricarsi nel Reggiano o nel Modenese.

E in riprova posso aggiungere la testimonianza del senatore Giuseppe Scarabelli il quale mi comunica le seguenti osservazioni. I conglomerati miocenici a grossi ciottoli di Lupaiola sopra Cavoleto finiscono a Predappio con ciottoli minuti avendo percorso una linea retta lungo la quale si rendono sempre meno voluminosi. Sono tutti calcarei e vengono precisamente dalle elissoidi del monte Nerone. Vicino a Rontagnano presso Perticara nel calcare bianco a nummuliti, esistono cogoli silicei di color nero o bruno ripieni di nummuliti. Questi cogoli neri si trovano in forma di ciottoli nel pliocene superiore d'Imola, altra ragione che prova come anche durante il miocene le acque continuavano a venire colà dalla stessa parte e a dirigersi a nord, nord-ovest I ciottoli non si trovano più in uno spazio che è fra Meldola e il Sillaro. Invece nella provincia di Bologna nel miocene vi sono conglomerati di ciottoli calcarei e nel pliocene ciottoli nummulitici ben diversi dai cogoli neri suddetti. Tanto i ciottoli del primo quanto quelli del secondo terreno spettano a rocce che sono proprie di questa parte dell'Apennino, il che vuol dire che si formarono a spese delle rocce delle alpi Apuane, delle ondulazioni esterne che le contornano al nord e al nord-est dalle sorgenti della Magra a quelle della Lima. — Anche la Liguria orientale offre consimile struttura di monti formati da calcari secondarj antichi che là, come qua, costituiscono sollevamenti di data molto anteriore, donde le acque discesero alle pianure piemontesi.

Chi voglia dunque rendersi conto della idrografia pliocenica in questa parte dell'Italia centrale, deve cercarne la ragione d'essere e la spiegazione, meglio che nei fatti posteriori riferibili all'attualità, in quelli che furon prima.

Per tal guisa si scuopre che nel pliocene lo stato fisico del continente destinato a divenire l'Italia de' tempi presenti, trova la ragione d'essere nello stato di cose che lo precedettero. Infatti le acque continentali ebbero corso e direzione eguale a quella che ebbero nel pliocene, anche in tempi geologici anteriori.

Nell'apennino del Mugello e del Casentino abbiamo il miocene inferiore con *Lucina apenninica* Doderl (1), *Venus*, *Carcharodon megalodon* Ag., *Oxyrhina hastalis* Ag. Verso Firenze il mare miocenico non si estese maggiormente al di qua di una linea che passa per Falterona, per San Gaudenzio, per Filetta e le alture di Vicchio; e procedendo da questi luoghi in modo da intersecare la direzione dell'Apennino, più non troviamo, in questo versante, il miocene inferiore. Se così non fosse, noi lo trove-

(1) Nelle collezioni toscane questa specie, tuttora inedita, figurava una volta fra le Ciprine. Il marchese Lorenzo Pareto in una importante memoria, della quale parleremo più tardi, propende a considerarla una *Cyrena*. Posto questo ravvicinamento si avrebbe modo di supporre che gli strati che la racchiudono si fossero depositati in un bacino fluvio-lacustre piuttosto che nel mare. In tale ipotesi gli strati a *L. apenninica* di Re di Colle e di Filetta in Mugello e dell'alto Casentino, sarebbersi potuti considerare come equivalenti degli strati di acqua salmastra che trovansi alla base, pel solito, delle ligniti mioceniche. Sono invece marini da non ne dubitare.

remmo, procedendo oltre, addossato all'est e al nord delle alpi Apuane o delle loro esterne propaggini che si distendono fra la Lima e la Magra, e ai monti di Pisa o di Monsummano, continuazione evidente delle prime. Invece con la disposizione che gli è propria se ne mantiene presso a poco equidistante, e anzi se ne allontana comechè i suoi strati siano disposti a guisa di depositi in ritiro. Littorale marino non vi conosciamo dal lato di ponente e di mezzogiorno. Un lembo di miocene esiste alle falde della catena da quel lato tra il Falcinello e il Botro di Nicola; ma peraltro senza che per questo si possa dedurne la presenza di un antico lido del mare pliocenico. Il Pareto ebbe già ad osservare che quegli strati lignitiferi non riposano sopra miocene marino ma sull'eocene come si vede nel borro d'Albachiara (*Bull. Soc. Géol. de Fr.* T. 22, 2.me Sér., pag. 226). La stessa osservazione può ripetersi in altri punti e può ovunque verificarsi che tanto la formazione delle ligniti, quanto le puddinghe, dalle quali la prima è ricoperta, non offrono indizj di deposito marino, mentre tutto concorre a farli riconoscere per fluvio-lacustri. Ne risulta, che seguitando gli strati del miocene marino, in modo da tracciare la linea di spiaggia, si trova che quel lido è parallelo all'insieme della catena metallifera e non già alla cresta dell'attuale Apennino, cosicchè intorno a quello e non a questo sistema se ne deposero i materiali. Da quel continente e verso quel lido anche allora necessariamente si dirigevano le acque che scendevano dalla regione montuosa.

Il marchese L. Pareto (loc. cit.) ebbe a notare che la montagna di Portofino, la quale si eleva sul mare 587m, è composta di conglomerati a grossi elementi di rocce quarzose, di micascisti e di talcoscisti. I luoghi più prossimi da cui oggi que' materiali potrebbero essere dalle acque portati, sono, secondo l'Autore, i monti di Finale e di Ormea a ovest, oppure i monti di Carrara a est, che è quanto dire la catena metallifera e più particolarmente il suo gruppo delle alpi Apuane.

La direzione de' fiumi del suo versante occidentale sarebbe stata adunque nel miocene eguale a quella che nel pliocene è indicata dai piccoli depositi dell'alta Val di Magra e che feci notare nelle citate Memorie del 1860 e del corrente anno.

Le puddinghe testè ricordate del miocene fluvio-lacustre sono formate di ciottoli di varia natura, fra quali prevalgono il macigno, la selce e in qualche luogo le serpentine. Ma mentre da Caniparola a Rigazzo vi ho inutilmente cercato ciottoli di rocce Apuane, a Ghigliolo, al podere Picedi presso il poggio di Sarzanello antico, e in questo ultimo presso il forte, abbondano i ciottoli di calcari antichi delle alpi Apuane. Vi ho raccolto persino il gesso di origine metamorfica riferibile al Trias; i luoghi più vicini ove si incontra sono Sassalbo alle sorgenti del Rosaro e Soraggio non lungi da quelle del Serchio. I ciottoli di scisti cristallini invece o vi mancano o sono rarissimi.

Più anticamente, cioè durante la deposizione del macigno, più angusto era il continente, nè per questo procedevano diversamente le cose. Basti ricordare il fatto stesso, sul quale richiamai l'attenzione nelle *Lezioni orali* (pag. 24 e 98) di aver ritrovato inclusi nel macigno dell'Apennino Reggiano molti ciottoli di provenienza indubitata del vicino gruppo delle alpi Apuane, essendovene fra gli altri di calcare infraliasico co'suoi ordinarj fossili. Potremo dunque concludere che durante il pliocene le acque scendevano dalla catena metallifera e si dirigevano all'ovest, al nord-ovest, al nord, al nord-

est e all'est, perchè a quell'epoca il sistema montuoso più volte ricordato non aveva ancora cessato di essere l'asse principale della parte maggiore dell'Italia centrale; perchè il sistema idrografico che ne era conseguenza, benchè in via di trasformarsi, non era ancora modificato come dovette esserlo più tardi al seguito dell'assetto preso dall'Apennino e della perduta importanza della catena metallifera. Questa digressione era necessaria alla intelligenza delle cose esposte.

Ritornando all'argomento, la regione compresa fra il bacino del nord-est e quello del sud-ovest era fin da quell'epoca emersa ed elevata abbastanza, con forma forse di altipiano, da permettere la discesa ne' laghi sottoposti delle acque insieme ai materiali che trasportavano. Può ritenersi che i monti serpentinosi avessero già notevole elevazione e rilievo montuoso, cosicchè Monte Ferrato, l'Impruneta, le eruzioni serpentinose del Chianti e quelle della Val Tiberina e dell'Apennino somministrassero ciottoli di serpentino, di gabbrorosso, di ftaniti e delle rocce analoghe, che non sono infrequenti in quegli antichi depositi.

Non ho il proposito di parlare in quest'occasione del bacino di nord-est formato dall'insieme del tronco superiore dell'alta Sieve e del tronco corrispondente dell'alto Arno. Vengo quindi direttamente a quello del sud-ovest, fra i depositi del quale corrono ora i tronchi est-sud-est, ovest-nord-ovest e sud-nord dell'Arno.

Entrando le acque dalla parte di Rignano, le ghiaie più voluminose e le arene più grossolane con manco di argille si trovano da questa parte. Sembra che prima di penetrarvi, le acque producessero qualche impaludamento torboso laterale, restandone anche al presente le tracce.

I primi depositi rappresentano un vero delta lacustre nel fondo e sulle sponde di un recipiente che andava acquistando rapidamente larghezza e profondità. Benchè potessero avere quelle acque un rapido moto, entrando nel lago presto si rendevano tranquille, e profondissime com'erano, malgrado della irregolarità del fondo disseminato di scogliere subaquee e di isolotti, non che del perimetro sinuoso, la tranquillità non erane turbata che dall'azione dei venti. In alcune insenature dovevano essere tranquille così da dar luogo alla facile accumulazione delle sostanze vegetali e nei bassi fondi alla vegetazione aquatica donde ne vennero poi il legno fossile e le torbe delle quali ho parlato più addietro.

La vegetazione aquatica a misura che il riempimento si compieva, dovette sempre più estendersi dalle sponde verso il centro, e dovette accadere che molti animali trovassero nell'ingannevole pascolo la morte e la tomba. Anche gli isolotti erano vestiti di vegetazione, perchè intorno ad uno, nei tagli per la costruzione della strada ferrata, si rinvenne un'accumulazione prodigiosa di frutti di noce (*Iuglans nigra*, C. De Candolle.)

Non sembra che alla fine del pliocene e al cominciare del post-pliocene, la valle che stiamo studiando subisse in grado eguale i cambiamenti fisici e orografici ai quali andava soggetta la regione marittima, benchè cambiamenti notevoli si andassero man mano compiendo nella fauna terrestre.

In altre parole, vediamo che i depositi si succedono tranquillamente e senza interruzione durante il pliocene, il post-pliocene inferiore e forse una parte del superiore,

per modo che non vi sarebbe maniera di riconoscere che appartengono ad età diversa, senza la presenza degli avanzi delle faune che ne abitarono successivamente le sponde.

Per più chiarezza ripeto che ascrivo al pliocene più antico i depositi della parte occidentale e in generale quelli che ne occupano le sponde; che ascrivo al pliocene più recente i depositi più ad oriente rispetto ai primi, e perciò collocati più nel centro del bacino, come appunto doveva accadere per depositi formatisi in ritiro e colle regole degli ordinarj delta lacustri e delle formazioni litorali; che finalmente ascrivo al post-pliocene inferiore le argille che formano l'imbasamento dell'altipiano Aretino e della Chiana, e al superiore i depositi che mi restano a descrivere.

Da un tal modo di interpretare le cose risulta, che le acque scaricandosi nella parte occidentale e poco trasportando nella orientale, i depositi più antichi, oltre essere profondi, sono poi appena rappresentati nel tratto orientale del bacino; che più rapidamente progrediva la formazione del delta nel senso dell'asse del bacino che non lungo le sponde.

La seguente figura schematica varrà a meglio precisare il mio concetto intanto che conduco a termine sul Val d'Arno un lavoro descrittivo più completo, che questi brevi cenni non siano.

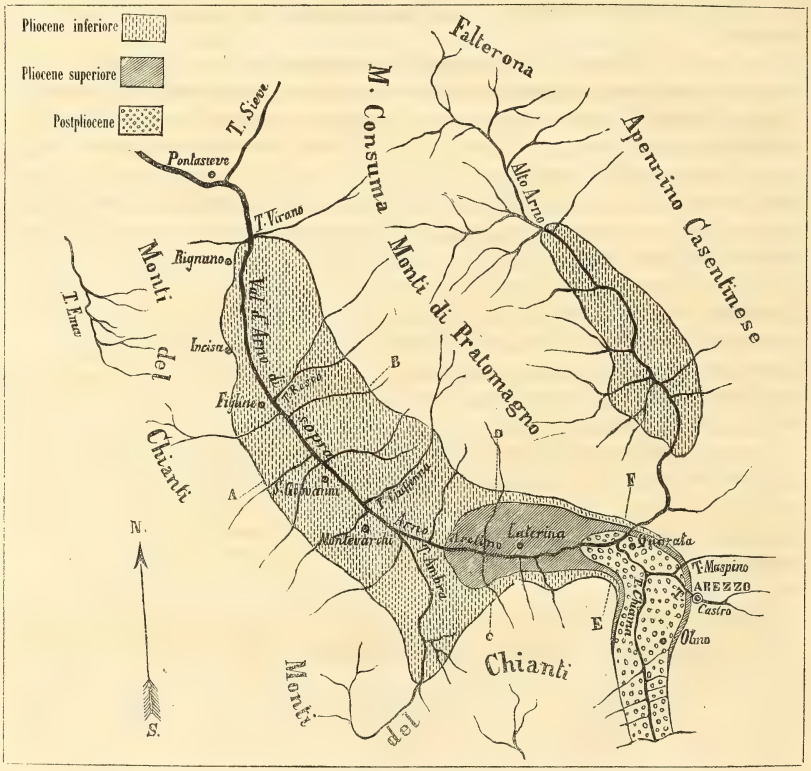


Fig. 10. — Pianta del corso superiore dell'Arno, dalle origini alla riunione colla Sieve.

Così adunque per tempo lunghissimo procedettero le cose conservando il corso dell'acqua la solita direzione verso Arezzo e di là verso il Trasimeno, cioè anche molto dopo la fine del pliocene. Finalmente pur venne il giorno nel quale altre correnti impetuose cominciarono a discendere in opposta direzione, arrecando una grande quantità di materiali ghiaiosi. Le argille che avevano fino allora costituito principalmente i depositi post-pliocenici, cominciarono a restare coperte da que' materiali che dovevano finire di colmare e di riempire ciò che restava del vecchio lago ormai destinato a sparire.

Questa parte delle ultime fasi della storia del nostro paese merita di essere convenientemente chiarita.

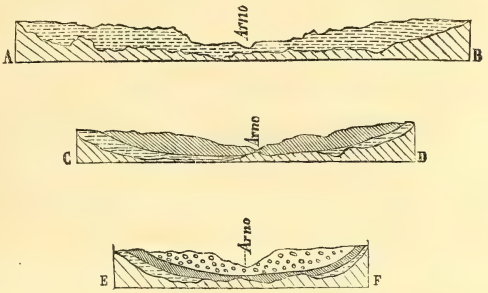


Fig. 11. — Sezioni trasversali per le linee AB, CD, EF, della figura precedente, per mostrare la sovrapposizione dei tre piani.

Le ghiaie di Montioni e del Maspino sono superiori ai veri depositi lacustri e sono indubitatamente di altra natura ed ebbero altra provenienza. È il poggio di Montioni formato di scisti e di macigno fortemente inclinati dove anzi è aperta una cava di questa roccia in lastre sottili. Alla base della collina sgorgano acque minerali ferruginose, che godendo reputazione in paese, furono raccolte in un modesto fabbricato che ha nome di *Casa de' bagni*. La fauna media vi lasciò qualche traccia di sè, ma i depositi che la circondano vanno principalmente riferiti al post-pliocene. Del resto eccone il taglio (fig. 12):

A poca distanza, di faccia ai bagni, corre il torrente Maspino diretto a ovest-sud-ovest per gettarsi, dopo breve corso, nella Chiana a poca distanza dalla sua confluenza nell'Arno, e non senza aver prima ricevuto un altro influente di minor conto, il Castro.

Alte balze intieramente formate di ghiaie, e per lo più voluminose, ne racchiudono il corso. Ghiaiosissimo ne è per conseguenza il letto, talchè l'osservatore si crede portato ad assistere ad una scena di recente devastazione.

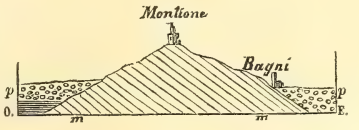


Fig. 12. — Taglio preso alla collina di Montioni presso il Maspino.

Spiegazione delle lettere:

p. Post-pliocene;
m. Roccia eocenica.

Sulla sponda sinistra, interessante perchè vi fu rinvenuta pochi anni fa una bella testa di cervo che ora si conserva nel museo di Pisa, ho presa la sezione riprodotta a fig. 13.

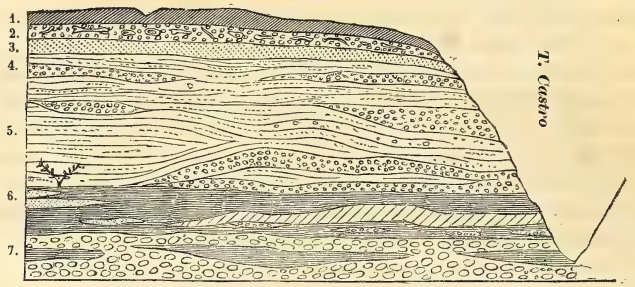


Fig. 13. — Veduta e profilo di una sponda del Maspino alla confluenza del Castro.

Spiegazione dei numeri.

1. Alluvione recente.
2. Alluvione e ghiaie coccifere.
3. Rena ferruginosa.
4. Alluvione renosa con letti irregolari di ghiaie.
5. Ghiaie renose con banchi irregolari di ghiaie pure e di alluvione fina.
6. Argille con letti irregolari di ghiaie e di alluvione compatta.
7. Ghiaie grosse lavate, con banchi irregolari di argille.

La testa di cervo indica il posto donde fu estratto il cranio che è a Pisa con *Eq. adamiticus* e altre ossa.

Il cranio di cervo fu ritrovato negli strati del gruppo 5, precisamente dove l'ho indicato nel taglio, e sepolto in un'argilla fetente associata a stratarelli di rena. Tronchi d'albero si trovano nelle ghiaie a diverse altezze, normali per il solito all'andamento del Maspino.

I depositi sono irregolari e variano moltissimo, tanto da assumere un aspetto sufficientemente diverso da 12 in 15 metri di decorso orizzontale.

Sulla sponda destra le cose stanno come sono indicate nella figura 14.

Da questi due tagli si rileva che le accumulazioni di ghiaie, che sono poco potenti contro la collina di Montioni, acquistano a poca distanza uno sviluppo veramente considerevole; ghiaie pure e quasi lavate che danno una peculiare fisonomia alla località. Nella sezione rappresentata dalla figura 13 vi furono più volte incontrate grandi ossa, per lo più in istato così deplorabile da non potersi conservare. Anche queste fu notato essere distese in posizione normale al Maspino cioè parallele al tronco dell'Arno che scende da nord a sud da Baciano a Quarata. I tronchi d'albero sono principalmente collocati fra le ghiaie più grosse che sono anche inferiori e più antiche; e queste due circostanze sono di gran peso e devono essere attentamente ponderate.

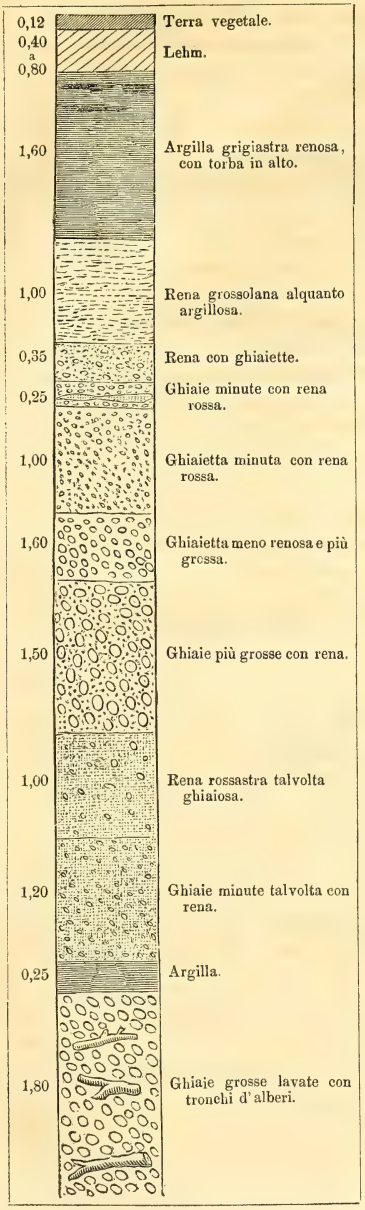


Fig. 14. — Taglio preso lungo il Maspino per mostrare la successione de' diversi depositi.

In questi due tagli, come in generale in tutti quelli che si potrebbero levare in quel tratto di paese non affiorano i depositi sottostanti alle ghiaie.

Se di qui ci dirigiamo alla foce della Chiana si nota primieramente un'abrasione totale degli strati ghiaiosi e il piano compreso tra l'alveo dell'Arno e quello della Chiana è formato di argilla compatta. Risalendo di poco il corso della Chiana stessa, la sezione del fiume è come viene indicata dalla qui unita figura 15:

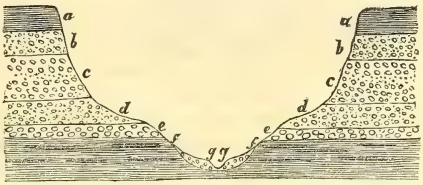


Fig. 15. — Taglio trasversale della Chiana preso sotto la chiusa del Molino.

Spiegazione delle lettere.

a. Alluvione rossa con concrezioni ferruginose.
b. Ghiaia minuta e rena.
c. Ghiaia grossa pura con letti interposti di rena.
d. Ghiaia renosa.
e. Ghiaia grossa.
f. Argilla lacustre con *Anodonta*, *Unio*, *etc.* e strati irregolari di torba antica nella parte superiore (zona dell'*El. primigenius*).
g. Depositi dell'alveo della Chiana attuale.

Di qua partendosi verso la linea della strada ferrata, al Vingone, dove sono state messe in attività alcune profonde escavazioni di rena e ghiaia per il servizio della strada ferrata, i materiali sono disposti come segue. Da una cava in esercizio al principio del 1866, presi il seguente taglio:

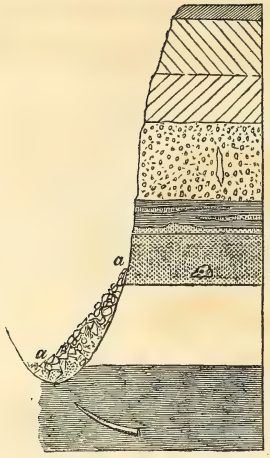


Fig. 16. Cava del Vingone.

Spiegazione dei numeri.

1. Terra vegetale.
2. Alluvione antica bruna . . . . . metri 0. 80 a 1. 20
3. » bianca . . . . . » 1. 00
4. Ghiaia renosa a superficie irregolare con borse e amigdale di rena (con arnesi di pietra) » 2. 50
5. Stratarelli di argilla e di rena irregolarmente disposti . . . . . » 0. 60
6. Rena purissima talvolta rossa (con cranio di cane e altre ossa) . . . . . » 1. 00
7. Parte indeterminata perchè coperta dei materiali caduti dall'alto *a-a* . . . . » 0. 00
8. Argilla turchina compatta con torba alla parte superiore (base dell'altipiano, zona dell' *El. primigenius*) . . . . . » 0. 00

Da un'altra cava situata a poca distanza dalla precedente rilevo il seguente profilo:

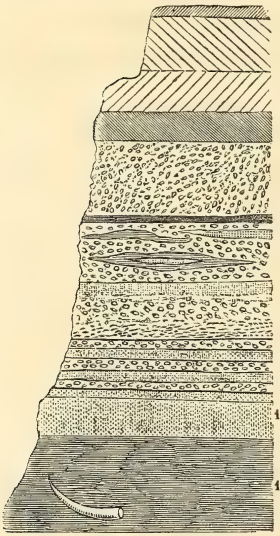


Fig. 17. — Profilo di una cava di ghiaia e rena, presso il Vingone.

Spiegazione dei numeri.

1. Terra vegetale.
2. Alluvione rossa (o bruna) . . . . . metri 1. 20
3. » bianca . . . . . » 0. 90
4. » più argillosa . . . . . » 0. 50
5. Ghiaie minute renose (talvolta 2^{m} e più) . . » 0. 50
6. Argilla in forma di amigdale irregolare . » 0. 10
7. Ghiaia con letti di arena e di argilla renosa . » 1. 20
8. Rena, ghiaia e sabbione che si sostituiscono a vicenda » 1. 00
9. Letti di ghiaia e rena alternanti . . . » 1. 20
10. Rena purissima . . . . . » 0. 70
11. Argilla compatta con *El. primigenius* (base dell'altipiano; livello del cranio dell'Olmo, ec. alt. indeterminata.

NB. La figura di zanna indica il punto da cui fu estratta quella che è nel museo di Arezzo (7 metri sotto i num. 1-4).

I numeri 8, 9, 10 contengono ossa fossili riferibili alle solite specie postplioceniche.

Nella cava rappresentata dalla precedente figura fu raccolto un cranio di cane appunto dove è indicato nel taglio e vi fu pure trovato, dove è indicato nella figura, un coltello di pietra rappresentato dalla qui unita figura:

Fig. 18. — Coltello di pietra trovato nelle ghiaie diluviali della cava di rena del Vingone.

Spiegazione delle lettere.

a. Veduto dalla parte del dorso.
b. Veduto di profilo.

Sommando questi tagli che potrei moltiplicare, per poco che vi fosse convenienza a farlo, e unitivi anche quelli dell'Olmo (fig. 1) possiamo stabilire la seguente sovrapposizione:

POST-PLIOCENE	Superiore (torrenziale e fluviale)	1. Alluvioni (Lehm) scura / bianca	altezza media M.i	2
		2. Ghiaie grosse con argille . .	»	4
		4. Rena più o meno pura con ghiaie alla base	»	3
	Inferiore (lacustre)	5. Argilla turchina compatta con strati di rena in alto e con torba un poco più in basso — . .	ignota (l'alternanza superiore di rena e argilla, quando esiste, non minore di un metro).	

Il post-pliocene superiore può meglio suddividersi in due parti. La parte più elevata nella serie è formata da alluvioni analoghe al lehm e nel caso nostro sono generalmente due: la inferiore bianca con concrezioni calcaree, la superiore scura o ferruginosa con concrezioni prevalentemente ferruginose; contengono ciottoletti specialmente silicei non molto rotondati. La parte inferiore, che considero equivalente

del vero diluviale, è formata da rena e da ghiaie. Possiamo chiamarla la zona del *Cervus euryceros* perchè è la specie più caratteristica che vi si sia rinvenuta, oltre il cane, e ossa men bene definite.

Il post-pliocene inferiore è formato da argille lacustri e possiamo quivi fissare la zona del Mammutte e dell'uomo fossile, benchè entrambe le specie si trovino nei due piani, come accade ancora del *Bos primigenius* e del *Bison priscus*. Diversificano molto per la fossilizzazione le ossa a seconda che vengono dall'una o dall'altra formazione. Nell'argilla le ossa attestano un sedimento lento e regolare; nelle ghiaie un movimento impetuoso, e un lungo rotolarsi. Nella prima sono intere, sono rotte e cozzate nelle seconde; scure o brune e solide in quella, bianche o rossastre e più o meno calcinate in queste. — Se tali circostanze si coordinano con quelle già dette, vale a dire con la presenza delle ghiaie grosse lavate nella parte più profonda del deposito ghiaioso e con la presenza di tronchi di alberi nelle ghiaie stesse, saremo facilmente condotti a pensare che la deposizione di quei materiali cominciasse in un modo piuttosto energico e tumultuario e che fosse accompagnato dalla devastazione di qualche pacifica regione superiore.

Che poi le ghiaie siano di provenienza casentinese o, se si voglia dire in termini più generali, della parte orientale e nord-est di Arezzo, si rileva dalla natura, qualità e disposizione delle ghiaie stesse. Basta osservare che sono in tanta maggior quantità e tanto più pure quanto più si addossano a' monti che chiudono al nord e al nord-est l'altipiano di Arezzo.

La conformazione presente della contrada comincia a datare dall'epoca della comparsa di quelle ghiaie, e ne è quasi la conseguenza. Infatti primo resultato fu quello del totale riempimento dell'area che rimaneva ancora sommersa dalle acque del lago. Poscia riversandosi nella parte già asciutta del delta, vi si distesero a coprire i depositi di precedente formazione, rendendosi sottili tanto più, quanto più lontane sono dai luoghi di provenienza.

A lor volta esse vennero poi coperte dalle alluvioni posteriori.

A tutto ponderare si dovrebbero fare quattro divisioni, rispondenti ad altrettante êre, nel post-pliocene nostro, e sono, a partire dal basso:

I. Êra (più antica) delle formazioni lacustri (argille e torbe).
II. » Delle formazioni torrenziali (ghiaie e arene).
III. » Delle formazioni fluviali (alluvioni bianca e scura).
IV. » Della escavazione dei torrenti entro le formazioni precedenti.

Le tre prime distinzioni mi sembrano risultare chiaramente dagli elementi stratigrafici esposti. L'ultima si può rilevare facilmente, osservando che gli alvei dei torrenti sono racchiusi fra alte sponde costituite dai depositi che son venuto descrivendo: onde fu di mestieri che prima questi si formassero e quindi si escavassero quelli.

Benchè l'altipiano di Arezzo rimanesse ben presto colmato ed asciutto per l'intervento delle nuove condizioni, la valle della Chiana al sud dell'Olmo dovè continuare a risentirsi lungamente della sua antica condizione di terra sommersa. Infatti le acque vi hanno scolo difficile, inquantochè se il fiume corre molto più elevato dell'Arno, pure il livello medio della pianura appena obbedisce a questo andamento e accusa una

certa tendenza a riconoscere per emissario naturale i laghi di Montepulciano e Chiusi, ultimi avanzi di una conformazione fisica che ha cessato di esistere, e perfino il Tevere.

Un'esatta livellazione della superficie fa vedere inoltre che affatto pianeggiante non sia. L'azione denudatrice vi ebbe azione in modo irregolare se non profondo e nelle parti più depresse si formarono molto tardi le colmate.

Non è senza importanza il precisare la esistenza di queste erosioni, ultime per data, poichè fanno vedere che anche dopo la formazione del *lehm* il paese prese gradatamente l'aspetto definitivo che gli è proprio (1).

Sembra che anche più tardi si compiesse la riescavazione di alcuni bacini che si erano riempiti in tempi recentissimi. L'esempio del Castro, piccolo torrente che scendendo dai poggi soprastanti alla città di Arezzo, dopo breve corso nell'altipiano, si congiunge al Maspino, è sommamente istruttivo. Le alte sponde che lo racchiudono sono formate di materiali molto più recenti del lehm e delle ghiaie che costituiscono la

---

(1) Devo concedere all'esame de' fatti più recenti che si sono compiuti nella Chiana qualche parola di più per mostrarne la correlazione coi fatti precedenti, dacchè si tratta di argomento che da molti secoli affatica le menti più elette.

Alcuni scrittori opinano che la Chiana fosse, 2000 anni fa, un padule pestilenziale per la lunghezza di 60 chilometri. Altri pensano invece che fosse fiume vero e proprio. Delle due la seconda ipotesi è la più probabile, o almeno la verità è tra le due. — Che in quei tempi una parte delle acque Chianesi immettesse nel Tevere non è improbabile e con le idee emesse e sostenute in questa Memoria concorda. Che il Senato romano pensasse, nel I.° secolo dell'êra nostra, ad invertirne il corso in Arno onde diminuire la copia delle acque immittenti nel Tevere, non parmi nè storicamente nè idraulicamente probabile: più verosimilmente, a mio giudizio, l'attenzione del Senato a quel progetto si volse pel fatto che le acque cominciassero di già ad avervi scolo lento e difficile in quella direzione, e quindi Roma, molto indirettamente interessata nella questione, potè, accostandosi al parere di Pisone, accogliere i reclami della fiorentina colonia. Pochi secoli dopo vediamo infatti impaludato il granaio d'Etruria per modo che può riprendere l'antica floridezza soltanto dopo lunghi secoli di colmate le quali sostituironsi nel benefico effetto, alla impedita retrocessione delle cateratte.

Che in quegli stessi tempi della romana grandezza l'Arno ad Arezzo si dividesse mandando un ramo nella Chiana, è altra cosa, nè azzardo molto a dichiararla cosa impossibile. Non so neppure comprendere come il *trifariam divisus* di Strabone a proposito dell'Arno a Pisa (collocata fra l'Arno e l'Ausere o Serchio) si potesse attribuire all'Arno ad Arezzo da una mente come quella del Fossombroni che valentissimi uomini copiarono poi. Dal tempo in cui Tacito scriveva fino ad oggi, l'idrografia italiana è sostanzialmente la stessa. Ciò che ne fosse Arno, scientificamente parlando, in tempi di gran lunga più antichi, e come e quando le acque dalla regione dove ora esso scorre, colassero in quella ov'è ora la Chiana, ho esposto. Ma dall'insieme de'fatti e dalle esposte considerazioni si rileverà che non vanno fra loro confuse epoche tanto diverse e di tanto lunga durata, come la idrografia contemporanea non va confusa con quella tanto diversa che la precedette, quella essendo conseguenza della somma de' cambiamenti che questa subì.

Non è sfuggito agli idraulici sostenitori della influenza della Chiana in Tevere nel tempo romano, il fatto che i torrenti i quali nella prima si scaricano, hanno il corso diretto a mezzogiorno, così come ho già notato. Ma in favore di uno stato di cose che è storicamente determinabile non possiamo invocare un fatto, la origine e la natura del quale si sottrae dalla storia per collegarsi con la intima conformazione orografica del paese. Per noi quel fatto ha ben altro valore, e sta a provare che la costituzione fisica di quella contrada quale esisteva nel post-pliocene e nel pliocene è giunta a noi molto meno alterata che quella dell'Arno e della regione apenninica.

E se volessi per poco allargare con opportuna digressione il discorso, mi varrei di questo esempio onde deplorare la generale deficienza di nozioni geologiche anco ristrette, deficienza che equivale alla ignoranza dei rapporti fra causa ed effetto. Checchè vi sia chi si rattrista dell'intervento della scienza in certe questioni che l'arte fa sue, forse per un concetto non chiaro del valore de'due vocaboli, sarà sempre vero che nelle cose umane qualunque pratica applicazione (arte) richiede sempre una certa somma di cognizioni fondamentali e teoriche (scienza) che servono a quella di substrato, come dice un uomo eminente della cui amicizia altamente mi onoro, e senza le quali cieco empirismo e non arte si ha.

parte superiore dell'altipiano, dove il Castro dovè avere escavato l'antico suo letto. Sono composte di arene, di ghiaie, di alluvioni che contengono in copia avanzi di tempi storici.

L'ho percorso in tutta la sua lunghezza da Arezzo al Maspino, ed ecco le osservazioni principali sui suoi classici banchi.

A 150 metri o poco più dalla città, si vedono formati come segue:

Terra vegetale	0,^{m}30
1. Alluvione recente con ciottoli	0,^{m}50
2. „ sabbiosa	1,^{m}30
3. Strato ghiaioso; le ghiaie sono di macigno, di alberese, ecc. e uguali alle ghiaie del letto attuale con ossa e con cocci di epoca romana	0,^{m}10 a 0,^{m}40
4. Alluvione più antica argillosa e ferruginosa (Lehm).	

La disposizione quale è qui indicata può seguitarsi sino al ponte delle Carcherelle e dopo la breve interruzione del ponte e de' lavori di sponda, si può continuare fino alla foce del torrente stesso.

Il più importante degli stratarelli è quello marcato col n.° 3. Esso è irregolare così che giunge fino a un metro di grossezza a scapito del superiore. È ripieno di ossa e di pezzi di terra cotta, specialmente di mattoni fluitati e che funzionarono come ghiaie. Al fosso del podere Saracini lo strato n.° 2 è formato da ghiaie minute e diverse da quelle del n. 3.° Il cambiamento è locale ed è prodotto da' materiali trasportati dal fosso suddetto il quale si getta nel Castro. — È importante l'esame delle terre cotte e fortunatamente ebbi in mia compagnia, un tal giorno, un dotto archeologo, il signor Gamurrini. Il mio amico, che possiede collezioni e studj eruditissimi sulle terre cotte antiche, poneva molta attenzione nel raccoglierle e nel determinarne l'età. Vedemmo una grossa querce abbarbicata nello strato n.° 2, ed esaminandone la base ci venne fatto di osservare che teneva stretti e chiusi tra le sue radici diversi pezzi di terra cotta. Uno che si potè levare fu giudicato del quinto secolo dell'êra volgare; e in generale i cocci appartengono a'suoi primi cinque secoli. Nello strato n.° 3 sotto la solita querce trovammo pezzi di vasi che riferimmo al primo secolo. Procedendo più oltre lo strato n.° 3, va aumentando di potenza conservandosi sempre composto degli stessi elementi. Nella parte più profonda noi vi trovammo ben presto frammenti di vasi aretini del secolo di Augusto e poscia vasi etruschi molto più antichi, notandosi a questo proposito che si trovarono più in basso degli altri cocci di età romana. La figura 13 che rappresenta la sezione di una sponda del Maspino, termina appunto alla confluenza del Castro. Lo strato di ghiaie coccifere che si vede in alto è il n.° 3 della sezione del Castro, e lo strato che lo ricuopre corrisponde a'numeri 1, 2 del Castro stesso. La possibilità di un'accumulazione artificiale non è ammissibile per la regolarità e la disposizione generale del deposito; i cocci poi e i pezzi di mattone, sono portaticci e logori quasi come le altre ghiaie. Dico quasi perchè in realtà i ciottoli calcarei sono più rotondati; questi provengono dai monti, quelli dalla città ed ebbero

a percorrere una minore distanza. Esclusa tale ipotesi, la figura 19 darà idea, meglio di ogni ragionamento, del modo nel quale le cose si trovano e del modo col quale i cambiamenti relativi si possono essere compiuti in un periodo tanto recente.

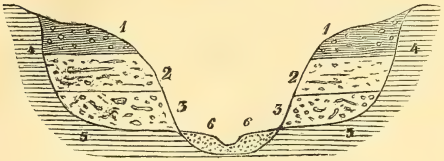


Fig. 19. — Taglio trasversale del torrente Castro.

Spiegazione dei numeri.

1. Alluvione recente con ciottoli.
2. Detta più o meno sabbiosa.
3. Ghiaie ossifere e coccifere (cocci romani, etruschi, ecc.)
4. Alluvione antica (lehm prevalentemente ferruginoso).
5. Diluviale.
6. Ghiaie attuali del Castro.

Durante il tempo in cui si consumavano i fatti enunciati, quali avvenimenti si compiessero nel bacino di Firenze e più in basso al di là della Pesa non tenterò indicare in quest'occasione, lasciandoli piuttosto al facile apprezzamento di ognuno dietro la scorta de' fatti.

Il post-pliocene inferiore non sembra che si incontri a far parte delle alture circostanti. Esso, come nell'Aretino, si trova a profondità maggiore mentre abbiamo nei colli potentemente sviluppato il diluviale coperto dal *loess*.

Il diluviale si incontra a cominciare dalle porte stesse della città nel lato meridionale. Uscendo fuori della Porta Romana e volgendo a sinistra dove sono state edificate le scuderie Reali si può vedere un bel taglio nel quale, sopra un imbasamento formato da strati molto inclinati e contorti di pietraforte (cretaceo superiore) che sorge qua e colà dal fondo della valle, riposa una massa argilloso-arenacea variamente colorata dal rosso al cenerino chiaro e contenente letti di ghiaie ferruginose e concrezioni ferruginose. Dal punto ove è indicato nel taglio proviene il bel dente di Mamutte del quale ho parlato più addietro.

Al disopra sorge la collina del Poggio imperiale e di Pian di Giullari nella quale si sta ora costruendo il viale de' colli che fa parte del nuovo viale Poggi. I lavori di movimento di suolo resi necessarj dalla costruzione del viale, offrono modo di riconoscere la natura geologica di quel Poggio dove neppure un pollice di superficie era perduto per l'agricoltura.

La collina si compone a discendere dall'alto al basso:

1.° Di alluvione giallo-rossastra con rari ciottoli e con concrezioncelle calcaree passanti a ghiaie commiste ad argilla gialla nella parte inferiore;

2.° Di ghiaie prevalentemente calcaree e voluminose nella parte più alta con un qualche dente portaticcio di elefante meridionale, ecc.;

3.° Di banchi di arena di varia grossezza, gialla, e talvolta terrosa;

4.° Di argille variegate con stratarelli di rena grossolana e di minute ghiaiette donde proviene la zanna di elefante della quale è fatto parola più addietro. Dalla sommità del Poggio scendendo per la via di S. Leonardo alla Porta S. Giorgio e da questa dirigendosi alla Porta S. Niccolò si cammina sul diluviale. Ma le alture di Arcetri, di Pian di Giullari, del Monte alle Croci, ecc. sono di pietraforte contro la quale il diluviale riposa.

Il seguente taglio eseguito su di un profilo favoritomi gentilmente dal cav. G. Poggi darà meglio ad intendere la disposizione della collina e del terreno come si vede attualmente durante i lavori:

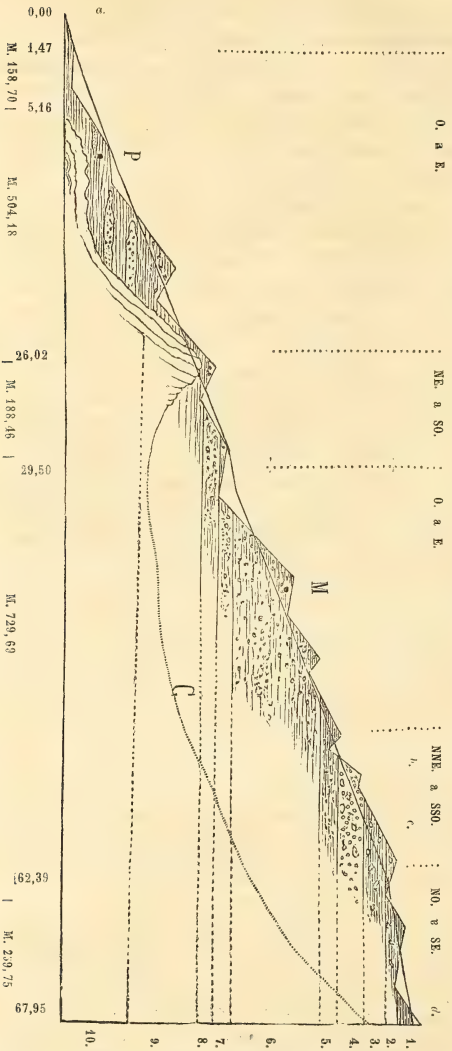


Fig. 20. — Profilo del viale de' Colli dalla Porta Romana alla strada di S. Leonardo, presso la Villa Capacci. (Scala per le distanze 0,0001 per 1,00; per le alt. 0,001 per 1,00).

Spiegazione delle lettere e de' numeri.

a. Soglia della Porta Romana.

b. Strada della Pace.

c. Idem idem.

d. Incontro del viale colla strada di San Leonardo.

1. Alluvione rosso-ocracea.
2. » con concrezioni calcaree.
3. » variegata con concrezioni, passante nel basso ad alluvione bruna con qualche ciottolo.
4. Ghiaie minute irregolari, con rena e con grossi ciottoli qua e là disseminati.
5. Argilla renosa e rena terrosa, spesso agglutinata.
6. Ghiaie minute, talvolta cementate, con rena disseminata nella massa o riunita in banchi, e con amigdale argillose.
7. Rena terrosa con ghiaie ferruginose.
8. Ciottoletti minuti ferruginosi, con letti irregolari di argilla e rena terrosa rossa; spesso cementati in forma di gomfolite o sansino.
9. Argilla rossa con ciottoletti e con concrezioni calcaree.
10. Argilla variegata con letti sottilissimi di rena e di minute ghiaie molto rotondate.

CC. Linea probabile del prolungamento degli strati cretacei che vanno a formare la sommità del Poggio; dove sono stati scoperti dai tagli sono diretti N. 15° O-S. 15° E. e inclinati di 48°.

P. Luogo in cui fu ritrovato l'*El. primigenius.*

M. » in cui furono trovati i denti di *El. meridionalis* trasportati con gli altri materiali dei depositi pliocenici.

Il fondo della Valle tra l'Africo, il Mugnone e l'Arno, dove sorge la città, è costituito come appresso.

Al di sotto delle alluvioni dell'Arno, tanto meno potenti, in media, quanto più dall'Arno uno si allontana per accostarsi a' poggi laterali, si trova una specie di lehm rosso-bruno o rosso-chiaro che i nostri costruttori e architetti conoscono col nome di *pancone*. È uno strato di argilla quasi pura, compatta, tenace, impermeabile, più raramente di argilla sabbiosa (allora il suo colore è più chiaro), come nel quartiere della Mattonaia. È considerato come buon fondamento, e tutte le nostre fabbriche vi poggian sopra, benchè ne' casi in cui è sabbioso lo si consideri men buono e prenda in vista di ciò l'appellativo di leggero. Generalmente può dirsi che abbia un metro e mezzo di grossezza, benchè arrivi anche a due.

Al disotto s'incontra uno strato di ghiaietta minuta con rena, più raramente di rena pura, dove si trova il livello d'acqua che alimenta i pozzi tutti quanti della città. L'altezza non ne è ben determinata; può dirsi che sia di due metri e qualche volta più.

Inferiormente a questo strato si incontrano ghiaie molto grosse, di cui non si conosce lo spessore. Siccome non accade che per le costruzioni si perfori il *pancone* (nel qual caso farebbe mestieri piantar pali) e i pozzi si arrestano allo strato che sta immediatamente sotto in cui si trova l'acqua, così non è facile raccogliere maggiori notizie intorno a questi depositi. Peraltro totalmente non mancano. Fra gli anni 1831 e 1835 furono tentati alcuni fori con la trivella nelle tre piazze di S. Marco, S.ª Maria Novella e Carmine, intesi ad ottenere acqua artesiana. I fori furono spinti alla profondità di 112 e 122 metri co' quali si attraversò buona parte del terreno cretaceo sottostante. Ma i primi 50 metri circa, in un caso almeno, si mantennero nel terreno in discorso il quale offerse la seguente sovrapposizione dall'alto al basso; come si rileva interpretando debitamente i profili di quell'epoca:

1.° alluvione recente . . . . . metri 0, 60;
2.° ghiaie grosse con rena . . . . . » 5, 00;
3.° ghiaie minute e rena pura . . . . . » 3, 40;
4.° ghiaie ed alluvione arenacea. . . . . » 3, 70;
5.° ghiaie con rena e marna calcarea . . . . . » 1, 50;
6.° argilla con poco calcare . . . . . » 5, 50;
7.° argilla tenace, plastica . . . . . » 2, 00;
8.° argilla con qualche ciottolo di calcare e di arenaria . . » 5, 10;
9.° argilla calcarea con ghiaie prevalentemente calcaree e rena » 13, 12;
10.° argilla olivastra tenace con piccoli sassolini frammisti . » 1, 34;
11.° argilla verdastra con sassolini disseminati qua e là . . » 8, 39.

La quasi totalità di questa sezione rappresenta il post-pliocene inferiore.

Penetrando in Val d'Ema per il Bandino, si vede un bel taglio nel terreno in discorso, dove la strada varca il piccolo colle pel quale dall'Arno si entra nell'Ema. In Val d'Ema il diluviale ha un grande sviluppo. Le collinette che fiancheggiano il Ponte a Ema ne sono formate. Istruttivo è il taglio naturale della rovinata del Rospigliosi sulla sinistra del borro di Rimezzano, principalmente per i grossi elementi che la compongano fra cui ve ne sono che possono dirsi veri massi con evidenti segni di rotolamento.

Le piccole vallecole laterali, meno qualche luogo in cui affiora la pietraforte, sono formate di questo stesso terreno con la consueta struttura di grandi ammassi di ghiaie talvolta imperfettamente agglutinate in forma di conglomerato, con poca rena e con meno argilla e col lehm nella parte superiore. Si può seguitarlo fin oltre all'Antella dove si vede terminare al di là della Torre, e ne' poggi di S. Bernardo contro il Monte di Montisoni (formato principalmente da psammiti e da altre rocce cretacee), per scendere al nord verso l'Arno e per estendersi al sud, sulla sinistra del torrente Ticolle, fino al di là dei poggi di Balatro.

Se lasciamo la Val d'Ema per entrare nella Val di Greve non lo vediamo meno sviluppato, nè meno costante ne' suoi caratteri. Lo vediamo a S. Gaggio; al Galluzzo ove può dirsi che forma tutti i poggetti tondeggianti e a miti pendenze mentre sono di pietraforte quelli che si elevano più bruscamente e con forme più angolose, oppure che corona le colline a base di pietraforte.

Al molino del Diavolo mette foce il borro della fonte di Lippo che corre per una linea di falla grande ed estesa, per la quale il cretaceo, solo col diluviale a formare i poggetti meridionali di Firenze, si interrompe bruscamente, venendo l'eocene a sostituirsi al suo posto, come se gli sorgesse di sotto, per formare l'alto e ripido Monte Buoni. A questo punto si ha una breve interruzione del diluviale; ma non si è appena percorsa la salita degli Scopeti che riappare con la sua forma ordinaria. Da questo punto più non si perde. Formando le alture di S. Casciano è assai bello e istruttivo il veder sorgere in mezzo ad esso, come isolotti in mare, alcune cime eoceniche le quali al contrasto della forma aggiungono quello della vegetazione, queste essendo vestite di pini, quelle di vigneti e di ricchi oliveti.

Alla villa di Percussina del senatore Emanuele Fenzi fu scavata una piccola galleria nello scopo di ricercare dell'acqua. Vi furono rinvenuti alcuni frammenti di corno di cervo indeterminabili, e, cosa più curiosa, alcune cavità naturali quasi cilindriche nelle quali si può introdurre comodamente un braccio. Sono sei o sette, una delle quali attraversando la galleria, si mostra sulle due pareti con una lunghezza totale di più metri. Qualcheduna si biforca ad una delle estremità; nulla contengono tranne un po' di materia nerastra raccolta nel fondo. Per la forma, e per la disposizione dell'arena e de' ciottoli nella parete interna, quelle cavità si riconoscono agevolmente come dovute alla presenza di tronchi d'albero rimasti distrutti dal tempo.

Ho notato che nella parte superiore del deposito fra Percussina e S. Casciano le ghiaie sono prevalentemente calcaree ed acquistano un volume considerevole, ripetendosi ad una elevazione tanto diversa ciò che si osserva alla Rovinata del Rospigliosi. S. Casciano è di circa 230.^{m} più elevato delle scuderie reali della Pace, notevole esempio dell'elevazione a cui giunge in questa regione il terreno diluviale. Se da S. Casciano si scende alla Pesa, si vede continuarsi il deposito senza interruzione fino nel fondo della valle. E poichè la differenza di altezza fra S. Casciano e le Cerbaie è di 215.^{m}, così si potrebbe assegnare tale enorme sviluppo verticale al diluviale della val di Pesa, se si fosse raggiunto il limite inferiore del deposito stesso. Bisogna aggiungervi 25 metri, quanti son quelli che passano fra le Cerbaie e Monte Lupo, e si avrà così l'altezza

complessiva che, senza interruzione, rappresenta la formazione diluviale nella valle della Pesa, dall'altezza di S. Casciano all'Arno in Monte Lupo. Discendendo da S. Casciano si lasciano dapprima le grosse pillore calcaree, alle quali succedono altre ghiaie di minor volume molto rotondate, spesso consolidate in conglomerato. A S. Giovanni in Sugana si presenta intercalato nelle ghiaie uno strato di sabbia giallo-ocracea, grassa, uniformemente costituita per una estesa superficie, come viene attestato dai poggi situati sulla destra della strada. In alcuni luoghi sembra rimpiazzato da una specie di alluvione renosa con ciottoletti e con concrezioni calcaree più raramente ferruginose, in cui di raro si incontrano piccole e mal conservate conchiglie che sembrano potersi riferire a specie terrestri. Al disotto continuano le ghiaie frammiste a poca rena di color rosso.

Dalle Cerbaie a Monte Lupo sia che si salgano e si discendano le molte coste e poggi che dividono borro da borro appoggiandosi ai monti eocenici della Gonfolina, sia che si percorra la strada che segue l'andamento della Pesa, altro non si vede che la formazione in esame. La strada è fiancheggiata quasi sempre da alte tagliate a picco esclusivamente formate delle solite ghiaie rosse, dalle quali sono pure formate le tagliate che soprastanno a Monte Lupo e a Capraia tanto bene visibili da quella stazione della strada ferrata.

Lo studio del diluviale della valle fiorentina è di molta importanza. Possiamo intanto notare, riepilogando, che il rapporto tra il fondo delle valli e le alture che le circondano formate di depositi diluviali o da diluviale rivestite, ci conduce necessariamente a supporre che furono escavate e conformate come oggi le vediamo dopo la deposizione del diluviale stesso; ciò equivale a dire che fu quello un avvenimento di ieri. — Nè è tutto; come sarà stato facile il rilevarlo, vi si possono distinguere alcune parti ben caratterizzate dagli elementi mineralogici che le compongono. Ciò riconosciuto e stabilito, nasce la conseguenza che, quantunque il deposito sia orizzontale, le parti di uno stesso valore stratigrafico non si trovano ad uguale altezza ne' diversi luoghi. Siamo quindi condotti ad ammettere che l'insieme degli ultimi avvenimenti geologici di questa nostra vallata non si limitò alla escavazione delle valli, vallecole e borri, ma che furono accompagnati da vere dislocazioni di una relativa importanza (1).

§ VIII.

Deduzioni dello studio stratigrafico per la storia dell'uomo.

Il reperimento nel taglio dell'Olmo del cranio umano, depositato insieme col finissimo limo che si andava accumulando sul fondo del lago, prova senza altro che l'uomo fu testimone delle condizioni nelle quali si trovò il paese nostro quando si compievano i depositi descritti e gli avvenimenti che davano a questo l'ultimo as-

(1) In tempi recenti fors'anco vi furono movimenti del nostro suolo. A Livorno si conserva una copia autentica della pianta della città eseguita dal Buontalenti. In essa sono chiaramente indicate alcune *Seccagne* che circondano la Fortezza vecchia; è una specie d'impaludamento con nappe d'acqua bassissima; oggi le *Seccagne* sono mare con una profondità minima di un metro d'acqua.

setto e lo conducevano nello stato in cui è attualmente. Che dove è oggi l'altipiano di Arezzo esistesse il lago più volte rammentato non è luogo a dubitare. Lembo finale e avanzo di quello che fu tanto più esteso e già fin d'allora interrato, nelle sue acque placide e tranquille dava luogo a lenti interrimenti del fondo; nè cessava di conservarsi qual'era fino che non vi si scaricarono per entro le ghiaie superiori provenienti da nord e nord-est.

L'uomo adunque abitò le sponde di quelle acque, le vide scaricarsi in mare per vie oggi impossibili; coabitò la regione insieme agli elefanti, a' cervi, a' cavalli e ad altre specie perdute. Egli fu testimone delle correnti diluviali, vide come asportassero e come abbandonassero i materiali giù per le valli e sulle pianure; fu testimone de' cambiamenti orografici di quell'epoca tanto studiata e sempre arcana tanto!

Non verrei a queste conclusioni se non mi confortassero molte considerazioni le quali non possono mancare di peso per il lettore. Così mi sarei guardato di entrare in questa persuasione se si fosse trattato di un esempio di più di resti umani e di animali estinti, alla rinfusa ravvolti nelle incrostazioni o nel materiale di riempimento di una qualche caverna. Ugualmente mi sarei tenuto nella più stretta riserva se si fosse raccolto cranio siffatto in collina costituita da materiali incoerenti, come le nostre plioceniche, marine e lacustri, e le post-plioceniche, perchè, senz'altro documento valevole ad attestarne la data, possono intervenire tante cause di errore.

Il cranio umano estratto da' travertini del Viterbese, è necessariamente contemporaneo dello strato che lo racchiude, nessun fenomeno naturale potendo modellarvi dentro e sopra il travertino già depositato e consolidato. Ma non si potrebbe dire altrettanto se quel cranio fosse stato trovato entro un deposito costituito da materiali incoerenti o tolti dalla posizione originaria. Dei quali casi per buona ventura ebbi più volte le prove nel corso de' miei studj in campagna ed appresi a diffidarne. Così nelle colline plioceniche spesso si trovano oggetti di umana industria e più frequentemente conchiglie marine delle specie viventi nel vicino mare in guisa da indurre in errore chiunque non ne sia avvertito; e tutto ciò vi si trova in forza delle ripuliture delle città e delle alghe marine che vi sono arrecate da tempo immemorabile a benefizio dell'agricoltura.

Le frane, che sotterrando alcuni di quegli oggetti possono dare ai medesimi l'apparenza e la disposizione di una grande antichità, possono avere avuto anche in tempi recenti una importanza grandissima nel modificare l'assetto esterno di una regione, e l'esempio che segue può darne una giusta idea.

Nella costruzione della galleria di Migliarina (1) si trovò, presso a poco verso la

---

(1) La strada ferrata giunta a Montevarchi abbandona il piano alluvionale dell'Arno e salendo arditamente guadagna l'altipiano. Sulle prime corre nella parte corrosa e profondamente denudata, laonde non è che un seguito di viadotti e di gallerie per un lungo tratto. Le gallerie sono le seguenti partendo da Montevarchi: Caccia, Croce, Poggiano, San Salvadore, Ambra, Vecchiali, Querce e Migliarina.

metà della percorrenza, nella linea che ora è pian di rotaia entro uno strato di rena, un grosso arnese del quale do qui la figura ridotto della metà.

Fig. 21.

È di ferro battuto, molto ben lavorato, massiccio e pesa circa 9 chilogrammi. La punta ottusa con cui la parte conica dell'istrumento è terminata, presenta una piccola scagliatura continuantesi in una fenditura sottile come risulterebbe se fosse adoperato a guisa di corpo contundente. La base del cono ha un orlo grosso e bene lavorato con margine inclinato verso l'interno e dal suo centro nasce il peduncolo, solidissimo e cilindrico in quasi tutta la sua lunghezza, meno nella estremità foggiata a piramide quadrangolare. Ciò che il peduncolo offre di più notevole a vedersi, sono alcuni intacchi eseguiti con molt'arte, i quali rilevandosi dalla parte del cono, se si volesse conficcare l'istrumento entro un pezzo di legno, lo lascerebbero penetrare con sufficiente facilità, ma renderebbero oltremodo difficile l'estrarlo, nel modo stesso con cui non si scorre con facilità la mano contro le scaglie di un pesce o le squame di una pina.

In ordine all'uso, e conseguentemente alla determinazione dell'epoca a cui l'istrumento appartiene, non avendo sentito esprimere un'opinione migliore, resto nella mia prima ipotesi che sia l'armatura apiciale o corazza di un istrumento guerresco antico analogo alle catapulte e agli arieti. Si sa che l'efficacia di somiglianti arnesi da guerra consisteva nel peso della trave e del materiale di cui si caricava, non che nella forza muscolare adoperata a muoverla. La estremità di ferro, foggiata in diversi modi

a seconda de' casi e degli usi speciali, aveva per iscopo di proteggere la testa dell'istrumento rendendo la trave meno sensibile al cozzo.

Comunque la cosa fosse, certo è appartenere l'istrumento ad età storicamente determinabile, ed essersi frattanto trovato alla straordinaria profondità di 25 metri e a un buon terzo di distanza dall'apertura orientale; in una parola possiam dire nelle viscere della collina, dove se si fosse invece trovato o qualche cranio umano o qualche freccia o scure di pietra non si può dire quali congetture avremmo fatto sulla loro presumibile antichità!

Siamo invece nel caso di doverci inoltrare per altro ordine di congetture. Le più scrupolose indagini fatte da me e dagli egregi ingegneri cui erano affidati i lavori di costruzione non riuscirono a dimostrare alcuna traccia di lavori sotterranei antichi cui si possa attribuire la presenza di quell'istrumento a così insolita profondità. Dovremo quindi trovarne la causa in qualche fatto naturale atto a produrre un profondo rimescolamento de' materiali mobili ed incoerenti che costituiscono la collina e dovremo concludere che un tale avvenimento accadesse in un tempo storico.

La collina è formata di arene e di ghiaie plioceniche. Qualche tempo avanti ebbi a notare nel percorrerla, che i materiali ond'è composta non offrono sempre la solita regolarità e li riguardai come spettanti a quelli che nel Val d'Arno offrono prove di un rimescolamento posteriore, facile intanto ad intendersi in depositi di materiali disgregati nel più alto grado. Grandi scivolamenti dalle parti superiori possono avere avuto per effetto di prolungare a spese del piano sottostante l'ultimo sperone o la falde della collina (1). Non ho voluto omettere questo esempio perchè mi è sembrato abbastanza significativo. Le denudazioni e le frane accadute in un lasso di tempo di qualche migliaio di anni meritano di essere prese in considerazione maggiore di quel che ordinariamente si faccia. Le argille plioceniche sono solcate da valli di erosione, geologicamente parlando, recentissime. Variano incessantemente nella forma per l'incessante allargarsi delle basi e per l'incessante diminuire di altezza delle colline, al seguito delle cause che ne operano la denudazione. La forma rotondeggiante con fianchi a dolci pendenze, deve essersi sostituita alla forma angolosa e ai fianchi precipitosi, per opera delle frane e dei continui e inavvertiti scivolamenti favoriti anche dalle opere agricole. Ponendo in calcolo tali avvenimenti si intende come talvolta si

---

(1) Nel fare le fondamenta di uno dei piloni di mezzo del gran ponte a doppie arcate dell'Ambra, alla profondità di 6 metri, dove le ghiaie del torrente riposavano sopra la roccia eocenica fortemente inclinata, fu ritrovata una piccola lastra di calcare scistoso sul quale era rozzamente incisa una testa di uomo e l'insieme del lavoro condotto in modo che poteva farlo supporre destinato a servire come forma per getto in bronzo in uno stadio molto infantile dell'arte. Io l'ebbi in dono dall'accollatario dei lavori come cosa preziosa, e debbo confessare che lo tenni in conto di un bell'esempio di primitivo lavoro di incisione, finchè l'opinione de' giudici più autorevoli fu concorde nel riconoscere in quella pietra la rozza effigie di un Cosimo. L'alveo del torrente è formato di grossi ciottoli e anche di veri massi che provengono dalla regione più alta del Chianti. I più voluminosi sono quelli della superficie e diminuiscono coll'accrescersi della profondità. Non ci voleva che la figura di un Cosimo per farmi credere che due secoli fa le acque dell'Ambra corressero sulle nude testate degli strati eocenici e che più antico non sia quel deposito di ghiaie che ora misura 6 in 7 metri di potenza!

possano trovare nei depositi pliocenici oggetti d'arte e ossa in condizioni veramente insolite e singolari.

Ben diverse sono le condizioni dell'Olmo.

La regione è pianeggiante e il deposito lacustre argilloso che vi forma la base è tuttora orizzontale e soltanto leggermente dislocato. Uniforme per ogni dove, non offre indizj di perturbazioni locali, non vi si discoprono circostanze atte a presupporre un genere di sedimentazione più rapida e più tumultuosa in un istante che in un altro. I fossili, vegetali e animali, che vi si trovano hanno aspetto e uniformità di fossilizzazione che li fa distinguere facilmente, e nulla fa supporre che vi siano rimaneggiati. È ricoperto dalle ghiaie ferruginose, dal conglomerato ferruginoso detto *sansino* caratterizzato dagli stessi fossili delle argille. Lo strato di ghiaie ferruginose è a sua volta coperto da grandi letti di ghiaie nelle quali, nel taglio del Vingone presso l'Olmo, furono rinvenuti un bel cranio di cane, un dente di *Carcharodon megalodon,* Ag., del miocene dell'alto Apennino fluitato a mo' di qualunque altro ciottolo o portatovi per opera dell'uomo, e l'arma di pietra della figura 18.

Al disopra delle ghiaie comincia il *lehm* o *loess* e dopo questo vengono le alluvioni antiche con torba in alto, con resti d'industria primitiva, preetrusca, etrusca e poi romana, e più in alto le alluvioni moderne e le terre di colmata, che offrirono in piani separati gli avanzi prima del basso impero, poscia dei tempi di mezzo e infine degli ultimi secoli.

Successione mirabile e forse non più vista, procedente dal basso all'alto pressochè sulla stessa verticale, non immaginaria nè supposta, ma materialmente rappresentata da oggetti sovrapposti nello spazio coll'ordine stesso col quale si sono succeduti nel tempo. La colonna terza del quadro seguente ne è la fedele espressione; è la vera sezione dell'Olmo a cui ho aggiunto le colonne 1 e 2 che la riepilogano, e la quarta che la completa per ciò che concerne i fossili (1).

---

(1) Buona parte de' resti organici e degli oggetti di umana industria raccolti in questa sezione si possono vedere nel Museo fiorentino; molti sono altrove, e di altri non vi è che il semplice ricordo che ne prendeva volta per volta ne' miei appunti. Dove il valore delle collezioni di storia naturale anche pubbliche non è universalmente compreso nel suo giusto valore, non è da attendersi di più.

PERIODO	PIANO	STRATI SOVRAPPOSTI ALL'OLMO	OSSERVAZIONI
RECENTE	MODERNO Alt. vert. variabile	Terra di colmata con resti recentissimi.	Scheletro di cavallo comune; oggetti del XV.° secolo.
		Terra di colmata con resti del medio evo.	Ossa d'animali; monete.
		Terra di colmata con resti del basso impero.	Ossa d'animali; monete.
		Alluvione con resti romani.	Comune in tutto l'Aretino; oggetti d'arte svariati.
		Alluvione con resti etruschi.	Comune nell'Aretino, nel Cortonese, ec.
		Alluvione con resti preetruschi.	È il piano degli strumenti in bronzo: forse divisibile in più parti.
	ANTICO	Alluvioni antiche. Alt. vert. 1 metro.	*Fossili;* rarissimi. *Resti umani;* armi di ossidiana (Borghetto presso il Trasimeno), di selce in più luoghi.
POST-PLIOCENE	SUPERIORE	Lehm o Loess. Alt. vert. 2 metri e più. (Poco rappresentato all'Olmo per denudazione.)	*Fossili* e *Resti umani;* sconosciuti. (Età del Renne?)
		Ghiaie di vario volume e arene. Sedimentazione rapida e tumultuaria. Diluviale dell'Italia centrale. Alt. vert. variabile.	*Fossili; Bos primigenius* e var. *trochoceros;* Cranio di cane e altri dell'inferiore. *Resti umani;* coltelli di pietra. (Taglio del Vingone.)
	INFERIORE	Ghiaiette minute ferruginose o conglomerato ferruginoso (Sansino). Alt. vert. pochi centimetri.	*Fossili;* come nell'argille. *Resti umani;* sconosciuti.
		Argilla lacustre con straterelli di torba nella parte superiore specialmente verso nord. Alt. vert. grandissima, sconosciuta.	*Fossili;* Zona di *El. primigenius;* di *Cervus euryceros;* di *Bison priscus;* di *Equus adamiticus*, o sp. nov. sub nom. *E. Larteti.* *Resti umani:* cranio umano, armi di pietra.
PLIOCENE SUPERIORE			

Le cose dette finora oltre l'esatto parallelismo fra la successione nel tempo e la rispettiva posizione stratigrafica dimostrano sino all'ultima evidenza:

1. Che la formazione de' depositi in quella regione procedè regolare e non interrotta dall'epoca dell'elefante primigenio a quella in cui furono eseguite le ultime colmate della Chiana;

2. Che quei sedimenti si trovano tuttora nello stato in cui si depositarono, perfettamente intatti e per nulla rimescolati;

3. Che le argille post-plioceniche sono, a profondità eguale, tanto meno antiche quanto più dalla foce della Chiana se ne rimonta il corso, nel modo stesso che le plioceniche sono tanto meno antiche quanto più si risale da Rignano verso Arezzo.

4. Che quando si ricerchi il passaggio dal pliocene al post-pliocene non è possibile determinarlo con qualche fatto materiale che valga a dimostrare una separazione netta e ben definita.

5. Che conseguentemente ci troviamo guidati da quello in questo in una maniera così tranquilla, con continuazione così regolare dell'uno nell'altro, che non ce ne accorgeremmo se pochi avanzi organici non ci avvertissero dei cambiamenti che la lunghezza dei tempi aveva prodotto nella regione.

Ritorno adunque al principio d'onde era partito, e stabilisco che difficilmente può ritrovarsi esempio più di questo caratteristico ed autentico della contemporanea esistenza dell'uomo e delle specie post-plioceniche in Italia, non che della posteriorità, rispetto alla storia della umanità, degli ultimi avvenimenti che modificarono la forma del continente e lo condussero nel presente suo stato. E quegli avvenimenti furono grandiosi indubitatamente perchè dobbiamo segnalare fra essi gli effetti di cambiamenti orografici; la formazione del terreno diluviale, delle alluvioni antiche e moderne; la escavazione delle valli apenniniche, una profonda modificazione delle condizioni fisiche del nostro paese e altra non meno profonda ne' suoi abitatori.

§ IX.

Dei depositi post-pliocenici descritti, secondo gli autori che ne hanno trattato.

In un lavoro come questo, torna poco a proposito un esame critico degli scrittori che mi hanno preceduto, nè sarebbe presto fatto frugare nell'insieme di note e di memorie che vi si riferiscono più o meno direttamente. Di alcuni pur nondimeno conviene tener conto adequato all'autorità e alla connessione coll'argomento che noi studiamo.

Paolo Savi in una tanto semplice quanto bella Memoria *Su i movimenti avvenuti dopo la deposizione del pliocene nel suolo toscano* (*Nuovo Cimento*, fasc. di aprile-maggio, 1863), vuol provare in sostanza che dopo il pliocene il paese si è sollevato e che la sua parte bassa rimase emersa avanti la deposizione del post-pliocene. Ciò egli prova esaminando l'antico lido pliocenico, e la grande altezza cui giunge in alcuni luoghi il pliocene (522 metri a Volterra, 520 metri a Siena), e facendo notare che, quantunque apparentemente orizzontale, pure è di fatti dolcemente inclinato co-

sicchè da Volterra scende verso la Valle dell'Arno, dove a S. Romano non ha più di 20 metri di altezza, in direzione nord nord-ovest.

Le deduzioni del mio illustre maestro sono esatte e concordano pienamente con le osservazioni da me fatte, e prima e dopo, e sono in armonia colle cose che ho precedentemente esposto.

È altresì un buon argomento del lento approfondarsi, inclinando, de' depositi pliocenici, la mancanza del pliocene sulla destra dell'Arno di faccia alla Rotta e alle falde del monte Pisano. La irregolarità di movimenti acquista valore tanto maggiore confrontando il fatto della mancanza del pliocene in questa parte della sponda destra dell'Arno con la sua presenza nell'Empolese, ove forma le colline di Cerreto-Guidi all'est di Fucecchio.

Gli studj che potei fare in questi ultimi tempi favoriti dai lavori delle strade ferrate, specialmente dell'Aretina da me accuratamente visitati durante la costruzione, mi hanno messo in grado di precisare con maggiore esattezza altri punti importanti delle ultime condizioni geologiche del nostro paese. Ciò è particolarmente vero per l'Aretino e per le valle della Chiana. A tali circostanze devono i lettori ascrivere le differenze, talvolta di qualche entità, delle vedute espresse nell'insieme del presente lavoro confrontate con quelle contenute nella bella Memoria del Nestore della nostra geologia.

Che il mare non cuoprisse la maggior parte della valle del Chiana, nel pliocene e dopo, facilmente può essere verificato. Dove si trovasse in quella regione, l'estuario o il golfo marino nel quale, con amplissima foce, si scaricavano le acque del lago superiore, ho già detto. In esso si andavano formando i depositi nel modo ordinario, onde il lido si protendeva nel largo e il fondo si andava incessantemente colmando. In questo modo di rappresentare le cose consiste veramente la differenza fra questo scritto e la citata Memoria, nella quale è ammesso che Chiana fosse mare fino ad Arezzo, ove l'Arno, scendendo come ora da Casentino, vi arrecasse le sue piene e svariati materiali con esse; che parte di quelle acque scendessero, come ora, verso Firenze; in una parola che l'Apennino fosse anche in pieno pliocene una grande catena montuosa, forse maggiore dell'attuale perchè tant'acqua scendesse di Casentino, e il sistema idrografico di allora quello stesso attuale.

Pel contrario cred'io poter raffigurare il sistema idrografico pliocenico dissimile dall'attuale coerentemente a quanto annunziai sino dal 1860, e respettivamente all'Arno, riferendomi alla scoperta stessa di cui Savi è l'autore, voglio dire la maggiore elevazione della catena metallifera, che in tante occasioni ho riconosciuto verissima; che Arno non fosse, ma in sua vece un fiume si dirigesse dai monti di Serravalle, di Monsummano e Pisani verso il lago che si estendeva da Rignano in là e per esso al golfo marino, le traccie del quale rimangono nel corso superiore dell'attuale valle di Chiana.

Dall'apprezzamento del valore degli strati passando alle ipotesi che concernono i fenomeni concomitati noi troviamo che l'Autore della Memoria considera il sollevamento posteriore al pliocene e anteriore al post-pliocene. Il diluviale adunque sarebbe derivato dal sollevamento posteriore al pliocene e perciò anteriore per formazione al vero post-pliocene al quale ultimo apparterebbero i travertini.

Io invece ritrovo che fra il pliocene e il diluviale vi è un membro della serie, importante molto e tale da non trascurarsi, rappresentato principalmente dai depositi lacustri superiori di val di Magra (a tipo de' quali può prendersi la parte superiore di Olivola e gli strati n.° 4 e n.° 3 delle figure 8 e 9), dai depositi argillosi dell'Aretino, che formano l'imbasamento dell'altipiano, e dalle rispettive ghiaiette ferruginose (Sansino dell'Aretino, non del Figlinese, ecc.), depositi tutti che si aggruppano in un orizonte intermedio insieme a qaalche altro che pure si potrebbe aggiungere alla lista. Quindi, fermo stante il sollevamento posteriore al pliocene, il post-pliocene cominciò continuando non interrotta l'opera de' depositi lacustri nei luoghi rammentati, e continuò col conglomerato marino di Livorno e con travertini diversi. Più tardi un movimento vi fu che cambiò profondamente le condizioni idrografiche della contrada; ne venne il diluviale propriamente detto e dopo di esso l'escavazione delle valli e l'assetto attuale del paese. Senza ritornare nell'argomento principalmente trattato ne' paragrafi precedenti, vale a dire nella natura de' nostri terreni superficiali, servirà questo breve cenno per rendere chiare le differenze sostanziali come per dar conto del non aver io introdotto in questo scritto, i due diluvj contemporanei che come una sola cosa considero (salvo il caso di ghiaie provenienti dalle Alpi Apuane, che compiuta l'opera di sedimentazione cominciata precedentemente, furono coperte dal diluviale apenninico, in realtà posteriore). Infatti non possono diversamente intendersi due depositi che in sostanza altro non rappresentano se non che una distanza maggiore dal luogo di provenienza.

Nel vol. 22 della II serie del *Bull. della Soc. geol.* di Francia, si trova una Memoria intitolata: *Sur les divisions que l'on pourrait établir dans le terrains tertiaires de l'Apenin septentrional*, forse l'ultima che pubblicò il march. Lorenzo Pareto, troppo presto rapito agli amici, alla scienza, all'Italia. Quel lavoro mostra le profonde cognizioni dello scrittore, ed è a ritenersi che ad essere perfetto altro non gli mancò se non che un completo materiale di studj precedenti o, in altri termini, uno stato più avanzato delle conoscenze geologiche de' nostri terreni terziarj e specialmente dei superiori.

Parendomi un lavoro molto notevole conviene esaminarlo brevemente in quella parte che può avere più stretto rapporto con l'argomento della presente Memoria, specialmente nell'intendimento di rimuovere qualche apparente differenza di opinioni.

Dopo la proposta di una classazione dell'eocene e del miocene [1], l'illustre scrittore passa a parlare del pliocene. Lo divide in tre parti; la inferiore egli suddivide in due e prende a tipo della più bassa il deposito di Tortona, mentre l'altro, l'ordinario mattaione, resta il tipo della più alta nella serie.

De' terreni nostri alla più antica suddivisione (Tortona) andrebbe riferita, secondo l'Autore, la formazione gessoso-salifera che comincia a Castellina marittima; e per

(1) Consiste essenzialmente nel dividere l'eocene nei soliti tre piani; inferiore (nummulitico), medio (macigno e calcari subordinati), superiore (argille e calcari fucoidi), pei quali propone altrettanti nomi nuovi; e il miocene in tre parti o piani anche questi con nuovi nomi. In tutto ciò non v'è nulla da obbiettare; piuttosto nel porre alcune formazioni meglio in una che in altra suddivisione, può nascere discrepanza d'opinione.

qualche analogia delle florule di Montaione, del Bozzone e di altri luoghi presso Siena con quelle di Guarene, Stradella e Sinigaglia, vi andrebbero pur riferite le rispettive formazioni di quelle località toscane.

Noi seguitando i più e attenendoci a' resultati de' nostri studj personali, continueremo a riportare le formazioni gessose di Castellina e di Volterra al miocene, ed al pliocene superiore le formazioni fillitifere del Senese malgrado la invocata testimonianza delle piante. Infatti fra i sedimenti marini e fluvio-lacustri costituenti le ben note alternanze del Senese, e le argille della Castellina ecc., evvi sempre questa profonda differenza, chè le alternanze di Siena si trovano collocate molto più in alto nella serie dei terreni rispetto alle formazioni delle altre citate località, ed occupano il posto che ho indicato nella nota a pag. 23.

A quella parte del pliocene che l'Autore propone di chiamare *piacentino* apparterrebbe la gran massa delle argille turchine, dette altrimenti mattaioni e anco *crete senesi*; occupano un posto più elevato e quindi un piano intermedio (*Astiano* dell'Autore), alcune delle formazioni indicate dall'Autore e sopratutto la nostra zona delle argille e delle marne sabbiose. Possiamo per ultimo formare una zona pliocenica superiore alle altre costituita dai depositi littorali che si vedono in molte località, dalla più parte delle sabbie gialle non che dalle alternanze di queste con depositi di acqua dolce. Le argille e le sabbie che l'Arno taglia alla Rotta, non possiamo distoglierle dalla loro vera posizione. Esse rappresentano dal lato dell'Arno il vero pliocene come dal lato opposto verso la spiaggia del mare rappresentano il pliocene le argille e le sabbie del Livornese, anche in queste località sollevato benchè tanto meno che nel Volterrano e nel Senese.

Il movimento di sollevamento, lo ripeterò, non fu intenso ugualmente su tutta la superficie de' depositi pliocenici che tanto sotto le alluvioni dell'Arno quanto sotto i conglomerati di Livorno ritroviamo orizzontalmente disposti ad un livello inferiore a quello del mare attuale.

Non così dei terreni formati di rocce disgregate costituenti colline alle falde dei monti della Val di Nievole, che a guisa di capo si protraggono da Monte Carlo all'Altopascio, dove si abbassano per rilevarsi ne' bassi poggi delle Cerbaie che separano il bacino di Fucecchio dai piani di Lucca e di Bientina. Al pliocene non possono in verun modo riferirsi e fanno parte del terreno che venne dopo. Infatti il chiarissimo Autore nota di non esser riuscito a vedere, nel contorno di que'poggi roccia alcuna che sia riferibile al pliocene, ma soltanto masse di ciottoli fluitati e di argille. Geologicamente parlando, continuazione delle colline di Montopoli e della Rotta non sono; in queste abbiamo il solito Mastodonte e il solito Elefante sotto alti depositi marini con banchi d'ostriche e co'soliti fossili pliocenici; in quelle Mastodonte non vi è, nè vi può essere finchè quanto conosciamo de' nostri terreni non sarà da fatti nuovi contraddetto.

In quanto ai depositi che si operarono nelle acque dolci e nei laghi pliocenici, come si sarà rilevato dalle cose dette antecedentemente e come meglio si scorgerà quando potrò accingermi alla pubblicazione de' materiali che vo' riunendo per una descrizione dei mammiferi fossili di queste provincie, il Valdarno superiore nella sua parte occi-

dentale non offre modo a suddivisioni importanti basate sulla natura dei fossili o su quella de'sedimenti. Come abbiamo già detto, e lo potremmo più ampiamente sviluppare, l'insieme de'fatti mostra la contemporaneità della loro formazione con quella de'depositi marini; ma non possiamo giungere fino a sincronizare con sufficiente evidenza colle suddivisioni dei marini le diverse parti de' lacustri. I mammiferi comuni a' due depositi, servono a porre viemeglio in evidenza il nesso di tempo che passa fra gli uni e gli altri; e questo è tutto.

I depositi del Val d'Arno furono per la maggior parte collocati dall'Autore nel pliocene e più particolarmente ne'piani Astiano e Villafranchiano, il primo dei quali corrisponde al pliocene, il secondo è formato con elementi tolti in parte al pliocene e e in parte al post-pliocene (1).

Le colline di Val di Magra presso Pontremoli, ossia quelle che si estendono da Villafranca a Pontremoli ma più particolarmente a Filattiera, le troviamo indicate nel Villafranchiano e sono formate principalmente, come molte altre di quella regione, dal pliocene lacustre.

Nel piano *Areneano* riunisce l'Autore la parte superiore di Olivola (i depositi di ghiaie delle roccie apuane), la più parte del nostro diluviale (meno quello che riferisce al Villafranchiano, una parte del Val d'Arno e della Chiana. Egli in realtà non trova con precisione lo strato che nel bacino dell'Arno corrisponde a quello della Chiana. Il banco *E* del Marchese C. Strozzi (2) è inferiore al Sansino (Sansino che ha messo nell'Astigiano) dello stesso autore; contiene bensì Bove, Cavallo, Cervo, Orso, Cinghiale, Iena, ecc., lista di nomi generici i quali di per sè nulla significano, ciascuno di que'generi essendo rappresentato da specie distinte nelle due faune. Laonde que'nomi non provano essere identica alla fauna di Arezzo quella del piano *E* del sullodato Autore delle *Contribuzioni alla Flora terziaria.* A questa circostanza si deve attribuire la pretesa anomalia, meglio che alla ipotesi ingegnosa cui ricorre per ispiegarla (3).

Finalmente riferisce ad un orizonte più recente la estesissima formazione delle argille rosse e tenaci qualche volta arenacee che ho generalmente indicato col nome di lehm, e ogni altra parte del nostro ordinario terreno diluviale.

Resulta da questo rapido esame che in questa importante Memoria si trovano indicati quasi tutti i lembi componenti il lacero mantello pliocenico e post-pliocenico; e se nell'ordine con cui si possono distribuire ed intendere non si può sempre convenire con lui, giova ricordare che molti elementi allora non si possedevano e che da

---

(1) Partendo dal concetto che il Sansino sia uno, e sempre e per tutto il più profondo dei depositi del Val d'Arno, l'Autore lo ascrive all'Astiano; gli strati composti di sabbie marnose gialle, di ciottoli, di arene e sabbie grossolane con ligniti che suppone superiori al piano del Sansino colloca nel Villafranchiano.

(2) Vedi l'importante opera già citata *Contributions à la Flore tertiaire.*

(3) Vedi pag. 272-73, loc. cit. Queste osservazioni esposte con maggiore estensione aveva io preparate per comunicarle all'illustre scienziato quando sopravenne la perdita irreparabile che di lui abbiamo fatto. In quell'occasione gli tratteggiava le particolarità più importanti dell'Uomo fossile nella Fauna d'Arezzo, al quale allude per aver sentito dire, dove chiude il discorso notando di non essere constatato che vi sieno stati ritrovati resti umani.

analisi pazienti e lunghe si ottengono buoni risultati, lentamente e in ragione delle favorevoli condizioni in cui è posto l'osservatore.

Nel Bullettino della Società Geologica di Francia (2e Série, fasc. 19, pag. 894), G. de-Mortillet pubblicò una Memoria che ha per titolo: *Sur le terrains du versant italien des Alpes, comparés*, ecc. lavoro che lascia travedere la chiarezza di idee e la precisione di giudizi che caratterizzano tanto bene questo scrittore. Le molte cose buone che vi si trovano dette in modo sciolto e vivace, mi obbligano a ricordarlo brevemente per quella parte che più da vicino ci riguarda, quantunque il subietto sia estraneo alla regione della quale mi sto occupando.

Secondo l'Autore il post-pliocene lungo le falde del versante meridionale delle Alpi ha una composizione costante ed è formato come appresso:

3. Alluvioni recenti
2. Depositi glaciarj
1 Alluvioni antiche.

Alluvioni antiche. L'Autore parte dal concetto che il movimento maggiore e violento delle Alpi sia post-miocenico e pre-pliocenico. Nelle valli alpine, sbozzate da breve tempo, si formarono laghi per ritenuta e quegli si andavano lentamente colmando. Riempite o allivellate che furono le valli, le acque si espansero sulle pianure accumulandovi ogni sorta di materiali.

In alcuni luoghi citati dall'Autore le alluvioni antiche si compongono come segue:

1. Ciottoli e ghiaie
2. Argille con ligniti
3. Sabbie fini.

Le alluvioni antiche di Mortillet corrispondono al piano *Areneano* di Pareto e trovano gli analoghi rappresentanti da noi, perfino della istessa natura mineralogica o presso a poco. Infatti le sabbie fini che ne formano la base possono forse considerarsi come l'equivalente di quella parte del deposito che da noi rappresenta il passaggio del vero pliocene al post-pliocene. Non sarà, cred'io, sfuggita ad alcun lettore la circostanza che nell'Italia centrale vi fu continuità di depositi e graduato passaggio fra il pliocene e il post-pliocene tanto nel rapporto mineralogico e fisico quanto nel rapporto botanico e zoologico. Questa è forse la maggior differenza fra le due regioni prendendo, a base di tal giudizio i miei studj per l'una e quelli di G. Mortillet per l'altra.

Le argille con lignite rappresentano il nostro post-pliocene inferiore e le ghiaie e i ciottoli ciò che ho chiamato diluviale.

Depositi glaciali propriamente noi non abbiamo, potendosi appena mettere in conto di depositi morenici que' due o tre esempi che conosco. Non sarebbe improbabile che nel tempo li rappresentassero in parte le *alluvioni* bianca, bruna e rossa che ho chiamate *antiche* e che per l'Autore sarebbero appunto le recenti.

Alluvioni recenti, chiama in blocco l'Autore tutte le posteriori al deposito glaciale e più precisamente quelle che nella parte inferiore contengono sempre resti di animali estinti, il Mamutte e con esso l'Uomo talvolta. Le nostre alluvioni bianca, bruna e rossa, sono indubitatamente i suoi equivalenti in questa parte d'Italia, salvo quella parte che verosimilmente vi rappresenta nello spazio l'epoca delle grandi ghiacciaie.

Una differenza paleontologica importante nei resultati ottenuti dall'Autore ed i nostri sta in questo, che mentre si rileva da quanto egli scrive non ritrovarsi la esistenza dell'Uomo contrassegnata ne'depositi di quella contrada al di là dei post-glaciali; per tutte le cose che ho dette in questi studj paletnologici, i resti umani sono post-pliocenici non solo, ma anche decisamente pre-glaciali, in guisa che tenendo conto di questo fatto, il post-pliocene e il recente potrebbero comprendersi in un grande *Periodo antropico* come meglio fra poco dirò.

I pozzi trivellati di Venezia hanno provato che l'alluvione colà successivamente abbassò. Lo scandaglio ha resa nota l'esistenza, a diverse profondità, di antiche superficie ricoperte dalla vegetazione. Del rialzamento lungo il Mediterraneo ho già detto ciò che se ne debba pensare. Abbassata la riviera ligure fino alla Spezia; la tirrena ove abbassata (lungo le Alpi Apuane), ove sollevata (a Livorno ecc.), e il centro del paese irregolarmente mosso dal posto primitivo, ma in generale sollevatosi come ne fanno fede la Valle Fiorentina, Val di Chiana, Val di Magra. Nè potè essere diversamente, perchè col finire del post-pliocene l'Apennino finì di prendere l'aspetto e la forma che gli è propria. Ripetiamolo ancora una volta; il pliocene si schiuse con un sistema idrografico ben differente dall'attuale, e tutto fa supporre che la regione ov'è ora la catena dell'Apennino tosco-ligure si distendesse alle falde dei monti di Ormea e della Catena metallifera, fra le Alpi marittime e i monti del sistema Umbro-abruzzese con superficie irregolare se vuolsi ma non decisamente montuosa.

Fissando il sollevamento maggiore dell'Apennino nel periodo del post-pliocene io so bene di non andare cogli altri; anche solo ho fede che la realtà de'fatti si farà chiara per tutti.

Per ciò che si riferisce al post-pliocene sembra adunque che vi sia una correlazione fra questa nostra regione dell'Italia media e la superiore, tanto in ordine alla natura e alla successione de'depositi, quanto ancora in ordine alla loro soprapposizione.

Anche la sezione data dal sig. Hainsselin nella lettera al sig. Marchese pubblicata da Gastaldi (*Intorno ad alcuni fossili del Piemonte*, ecc.), si crederebbe rilevata in questa nostra parte d'Italia, sol che si avverta che nell'insieme conviene più con quella parte del terreno in discorso la quale ho chiamato post-pliocene superiore. Il cranio umano di Mezzana-Corti sarebbesi adunque trovato ad un piano superiore, altrettanto dicasi del cranio di *Cervus euriceros*; piano che corrisponderebbe bene con quello del teschio della stessa specie che si trova nel Museo di Pisa (fig. 13) e de' coltelli del Vingone (fig. 18). Nè sorprende la cosa, comechè sia noto avere quella specie di cervo protratto la sua esistenza verso noi, più che non facessero le altre specie estinte sue coetanee.

Il prof. Ponzi e il sig. L. Ceselli ci hanno fatto conoscere i resultati delle ricerche dei nostri buoni amici di Roma.

Quantunque non si abbia ancora per quella parte d'Italia una serie abbastanza estesa di osservazioni per abbracciare ogni questione che riguarda i terreni più recenti, e benchè a complicare l'insieme degli avvenimenti intervenga colà un elemento di più, l'azione vulcanica; pure possiamo stabilire la seguente successione come ci è data dal prof. Ponzi.

1.° Greti de'fiumi e de' torrenti e depositi litorali;

2.° Sabbie e ghiaie marine con ciottoli di ferro idrato;

3.° Travertini in grossi banchi;

4.° Sabbie e breccie fluviali e lacustri formate da' detriti delle roccie precedenti.

5.° Lave, scorie, lapilli, ceneri incoerenti e peperini circoscritti entro un' area circolare, siccome deposito atmosferico de' Monti del Lazio.

6.° Lave, scorie e ceneri vulcaniche senza amfigeni, superiormente incoerenti, inferiormente più o meno compatti e litoidi; i superiori atmosferici, gl' inferiori marini della valle del Sacco sotto Frosinone. Il N. 6.° fa seguito nel pliocene e rappresenta realmente l'equivalente della zona della nostra fauna aretina, e se il nostro cranio umano si fosse nell'agro Romano rinvenuto, il suo posto sarebbe stato in questo strato e non altrove; molto anteriore per conseguenza al cranio di Viterbo rimasto racchiuso nel deposito del Travertino indicato al N. 3. Il N. 4 rappresenta il nostro diluviale; come i travertini gli omonimi nostri: e finalmente i N. 2.° e 1.° il recente.

Per procedere con tutto il rigore scientifico in questo confronto, onde derivarne il parallelismo e la contemporaneità degli strati, conviene attendere che gli osservatori di que'luoghi abbiano risoluto alcuni problemi preliminari quali sono i seguenti:

I. Determinare se tutti i depositi di riempimento delle vallate sieno in realtà riferibili al post-pliocene e in tal caso a qual parte di esso. Sovratutto pei depositi di arene e di ciottoli importa stabilire se del vero diluviale si intenda parlare ossivero di depositi analoghi specialmente posteriori.

II. Definire nettamente i resti di faune che si trovano ne' diversi strati poichè le note di specie sono per avventura composte di elementi di faune distinte. La ragione del miscuglio può sussistere per un fatto naturale, facilmente accadendo che le acque tolgano con ogni altro materiale le ossa sepolte in un terreno preesistente per trasportarle e abbandonarle in un deposito che è la origine di un terreno posteriore. In una regione come questa nostra dell'Arno le ossa de' mammiferi essendo riunite in scheletri o solamente poco disperse e logorate, non resta difficile trovare mezzi di confronto che valgano a farne accorti; mentre dove le circostanze non sono ugualmente favorevoli può facilmente accadere che si suppongano combinazioni le quali non corrispondono ad una realtà di fatto.

Questa considerazione sarà sempre del maggior peso nell'esame dei fatti che riguardano molti paesi.

§ X.

Descrizione del Cranio.

Premetto che un buono studio di osteologia comparata richiede sempre una numerosa suppellettile di oggetti di confronto; e quello de' cranj umani in ispecie esige buone collezioni craniologiche delle quali non so che ne possegga l'Italia. Gli uomini versati nelle ricerche di storia naturale sanno per pratica quanto sia facile giudicare dalla lettura di una Memoria e di un Libro se lo scrittore ebbe a sua disposizione materiali numerosi e adattati al bisogno e perfino qual sussidio ebbe di libri e di que' contatti che sono privilegio necessario de' centri scientifici veramente importanti; d'onde, e non già dal valore degli uomini, spesso grandissimo, la magrezza delle produzioni scientifiche dei centri secondari.

Il cranio della fauna fossile Aretina è ridotto alla semplice callotta. Alcuni frammenti e specialmente quello di un'arcata zigomatica, possono far credere che non mancassero le ossa della faccia; in ogni modo non ispeculeremo su ciò che non è sotto i nostri occhi. Basta esaminarlo con breve attenzione per accorgersi che offre alcune peculiarità di forma tutte sue proprie. Confrontato co' cranj antichi e moderni che sono a mia disposizione, e in difetto di maggiori materiali con le figure delle opere craniologiche stampate in America ed in Europa, non iscorgo che abbia stretta analogia con alcuno. La cavità interna, totalmente ripiena dell'argilla dello strato in cui era sepolto, non lascia che se ne misuri la capacità.

Misurato in diversi sensi offre i seguenti risultati:

Diametro antero-posteriore	0,199
Diametro trasversale alla sutura coronale	0,127
» » alle protuberanze parietali (approssimativo)	0,176
» verticale (approssimativo)	
» » alla sutura coronale	0,113
» » al vertice del cranio	0,124
Larghezza della fronte	0,112
Arco trasverso coronale	0,220
» » parietale	0,200
» fronto-occipitale dalla depressione nasale alla protuberanza occipitale	0,312
» frontale	0,129
» sagittale	0,141
» occipitale	0,134
Totale della circonferenza verticale	0,505
Circonferenza orizontale	0,556
Curva fronto-coronale laterale (obliqua molto)	0,182
» occipitale laterale	0,144
Grossezza de'parietali alla sutura	0,009
» dell'occipitale alla sutura occipito-parietale	0,011
Diametro dell'arcata orbitaria	0,039
Larghezza dello spazio interposto (radice del naso)	0,021
Indice cefalico	86,4

Il cranio è voluminoso: *il est énorme*, scrive il sig. Carlo Vogt che lo studiò, e ne dettò un breve ragguaglio [1]. È ben confermato, e sotto qualsiasi aspetto lo si consideri, può dirsi un bel cranio, benchè il diametro verticale sia in sproporzione con lo sviluppo orizzontale. Confrontate le misure con le tavole craniometriche pubblicate da diversi autori e specialmente con quelle di Pruner-Bey [2], si trova che il diametro antero-posteriore è de'maggiori, anche se si prende la misura di 195 metri, data da Vogt (loc. cit.). In nessun caso, o solo raramente, si trova indicata una circonferenza uguale a quella che gli è propria. Il frontale è ampio in larghezza e in lunghezza: non ha traccia della sutura mediana: la coronale limita un margine irregolare protraentesi leggermente in addietro un poco a sinistra della linea mediana. Ampie e bene arcuate le arcate sopraorbitarie, col rilievo sopracigliare regolare, liscio o solo leggermente rafforzato da una increspatura dell'osso situata alquanto più in alto.

La fronte si eleva verticalmente e descrive un profilo alquanto sporgente all'avanti, con fisonomia tutta propria derivante dalle protuberanze frontali che spiccano nettamente e impartiscono quell'effetto di depressioni e di rilievi che nel linguaggio artistico chiamano *sentimento*. La parte anteriore dell'osso che sorge verticalmente, o la fronte propriamente detta, è bassa e larga; la porzione rimanente, o posteriore, comecchè estesa molto, è alquanto depressa. Lungo la linea mediana si eleva notevolmente, ma sui lati si allontana molto dalla forma sferica e pianeggia sensibilmente. Nella regione delle tempie lo spigolo, cui si attacca il muscolo massetere, e che si continua nel bordo posteriore dell'osso zigomatico, è moderato, largo e liscio. — I parietali offrono le seguenti peculiarità. Fortemente depressi sui lati della linea mediana, si rilevano nella regione suturale e si elevano notevolmente a guisa di protuberanza sul vertice del cranio. Offrono quindi le protuberanze laterali poco accentuate, la protuberanza verticale rilevatissima e la regione superiore che va a connettersi co'frontali tanto pianeggiante che contribuisce, più di ogni altra parte, a dargli l'aspetto di generale depressione che gli è propria. Scendono i parietali sui lati nel modo il più regolare e non troppo rapidamente sul di dietro in guisa che contribuiscono ad allungare il diametro antero-posteriore. — La sutura lambnoide occupa una larga superficie nella quale le ossa sono fortemente saldate per quanto riescano abbastanza appariscenti le sue complicate frastagliature. — L'occipitale è comparativamente ristretto; la protuberanza occipitale fortemente rilevata; forti e potenti la spina occipitale e gli spigoli della nuca con gli attacchi muscolari di tutta la regione inferiore. — Ciò che rimane de'temporali è ridotto ai corpi squamosi e nulla offrono di notevole. — Il frammento di arcata zigomatica, mostra l'osso zigomatico totalmente saldato con l'apofisi mascellare. È un osso solido e vigoroso che appalesa essere stata la forma dello zigoma alquanto sporgente e rilevata sul volto.

L'insieme della scatola cefalica è formato di ossa grosse e robuste connesse con ampie suture, ben saldate e talvolta appena distinte. Non è per altro il cranio a pa-

---

(1) C. Vogt. *Su alcuni antichi cranj umani rinvenuti in Italia.* Lettera al sig. G. B. Gastaldi 1865.

(2) Pruner-Bey. *Resultats de Craniométrie.* Mém. Soc. Anthrop. Vol. II, pag. 416.

reti più grosse che ho veduto. Alcune ossa celtiche che mi procurai in Normandia offrono maggiore saldezza. Fra i cranj di Montetignoso, generalmente a pareti sottili, se ne trovano alcuni a pareti grossissime, e infine qualcuno ne ho veduto nei musei anatomici con pareti ancora più grosse. Volontieri avrei dato l'analisi chimica della sostanza ossea; e consegnai a tal uopo al prof. Stefanelli una porzione del temporale destro. La gelatina della quale si era fatto uso per rimettere in posto il frammento, aveva formata una nuova combinazione col calcare, col ferro e colle altre sostanze minerali dell'osso che l'egregio professore, riuscendo vano il liberarnelo, abbandonò l'analisi. Dal canto mio non volli comprometterne altra parte, e fui pago anche di questo resultato che suol essere offerto dalle ossa fossili, quando hanno perduta la quasi totalità della materia organica.

Da molto tempo esamino attentamente questo cranio singolare e mi sono persuaso che subì gli effetti di un lungo attrito e di una protratta fluitazione. La freccia (Tav. III, fig. 2) che si trovò a poca distanza non ha valore per comprovare la esistenza di una sepoltura in quel luogo: e vuolsene considerare la presenza come puramente fortuita. Risovvenga d'altronde che si tratta di un esteso e regolare deposito lacustre, dove rimasero racchiuse le spoglie del povero annegato, o dove furono trasportate dalle acque e disperse le ossa dell'infelice sepolto altrove.

Questo interessante frammento umano non offre, come ho già detto, notevoli analogie con gli altri cranj antichi, e l'autorità di Carlo Vogt viene a proposito in conferma di questo giudizio avendo egli scritto (loc. cit.) a pag. 12: « se place entièrement en dehors de tous les types que j'ai vus en Italie; » e a pag. 13: « je ne connais rien de semblabe dans toute la craniologie ancienne. » Non ostante, i confronti che si possono istituire cogli scarsi materiali che si possiedono, non sono privi d'importanza.

Non facendo un trattato, ma descrivendo soltanto un fatto e mettendo in chiaro la importanza ch'esso può avere nella storia primitiva della umanità, mi sono contenuto ne'limiti del mio argomento, nè sono uscito dall'Italia Centrale che per istituire un confronto naturalissimo con la Superiore. Ora per altro mi trovo costretto ad allargare alquanto il mio campo, il che farò brevemente, nè oltre il bisognevole.

I resti umani antichi sono scarsissimi e più limitato ancora è il numero de'cranj. Inoltre la più grande disparità di età esiste fra queste vecchie reliquie. Alcune di queste appartengono all'Italia, ed altre al rimanente di Europa. Cominceremo dalle ultime limitatamente a quelle che offrono analogia di tempo e di forma nel nostro fossile.

Prima per ogni riguardo si presenta la mascella di Abbeville. Di questa diremo soltanto che per data è posteriore al cranio dell'Olmo. La formazione argillosa sulla quale ivi riposa il diluviale, non è rappresentata nella valle della Somme; e non saprei porre in dubbio l'anteriorità della prima rispetto alla sabbia argillo-ferruginosa nera o bruna con piccoli ciottoli fluitati della Somme (vero Sansino dell'Aretino) poggiante sulla creta, d'onde la mascella fu estratta.

Non conosco il cranio di Neander se non per le figure che ne danno i trattatisti che si sono copiati. Vogt dice (loc. cit.) che fra questo ed il nostro vi è analogia, per il ri-

cuoprimento completo tanto nell'uno quanto nell'altro. Può esservi affinità in questa peculiarità di struttura, in ogni altro carattere no certamente, come può rilevarsi dal confronto delle figure. Somigliante questo di Neander al cranio di Ledbury (Derbyshire), non ne è poi forse distante per data, ed escono verisimilmente dal periodo del quale ci occupiamo per rientrare in una età posteriore.

Il cranio di Grangemouth fu estratto dalla profondità di 20 piedi inglesi in uno strato di conchiglie e ghiaie marine contenente gli avanzi di *Elephas primigenius.* Questa località è celebre, perchè come nei depositi antichi della Clyde vi si rinvennero a molta profondità (25 e 30 piedi) molti battelli formati di un solo tronco di quercia ed eseguiti col mezzo di arnesi di pietra molto accuratamente; fino dal principio del passato secolo uno fu descritto come batello antidiluviano. Ma del teschio umano altro non conosco che il profilo datone da Wilson e l'asserzione sua che sia brachicefalo (1).

Del cranio di Engis ho un buon modello portatomi dal barone de Selys Longchamps da parte della Università di Liegi; e il confronto de'due riesce istruttivo.

Quello di Engis si distingue dal nostro fossile oltrechè per le dimensioni e la forma generale diversa, per una conformazione delle arcate sopracigliari e della glabella notevolmente diversa; per il frontale più stretto, più basso nella porzione saliente, e in pari tempo meglio arcuato; pe'parietali non depressi lateralmente sul vertice, per la protuberanza occipitale molto meno sentita, per l'indice cefalico il quale anche da Vogt è approssimativamente ragguagliato a $^{85}/_{100}$.

I due cranj del *Trou du Frontal* presso Dinant non mi sono noti che per l'estratto della Relazione Van Beneden e Dupont pubblicato da Le Hon (2). Osteologicamente mi sembrano differire considerevolmente dal nostro, geologicamente la distanza di tempo che li separa è di gran lunga maggiore di quella che si interpose fra il cranio dell'Olmo e la mascella d'Abbeville. Infatti si trovarono in loro compagnia alcune specie estinte, ma non il Mamutte, e alcune specie viventi. I ch. Autori li riferiscono alla fine del post-pliocene e più particolarmente a quell'età che molto frequentemente viene ora chiamata *età del Renne*, più che dalla esistenza delle forme animali proprie del post-pliocene (già fin d'allora per la più parte scomparse) caratterizzata da una diversa distribuzione geografica dei mammiferi viventi (3).

Vengo ai crani antichi raccolti in Italia.

Del cranio trovato nel travertino di Orvieto ho un buon modello, eseguito a Pisa, che devo al signor Marchese R. Gualterio. È un frammento ridotto alla parte anteriore della calotta ed è formato dai frontali, da una porzione dei parietali e dal corpo

---

(1) Dan. Wilson. *Prehistoric Man, or Researches in the origin of civilization in the old and the new world.* Sec. edit. 1865. pag. 107.

(2) Le Hon. *Homme fossile en Europe.* Brux. 1866.

(3) La età del Renne, in quanto è un seguito di secoli, dovette necessariamente trascorrere per l'Italia come per qualunque altro paese; ma se si viene a stabilire quali sono gli elementi materiali che la rappresentano nello spazio, non siamo finora in grado di determinarli. Parlando in modo molto generale possiamo dire che essa corrisponde agli ultimi depositi post-pliocenici od ai primi del Periodo recente. Probabilmente o tutto o una gran parte del nostro Lehm la rappresenta.

squamoso del temporale destro. Il frontale dalla glabella alla sutura coronale misura una curva di 0,101; la curva frontale laterale 0,108 ed è leggerissimamente obliqua; la curva trasversale da foro a foro auditivo è 0,168, partendo dalla base di ciò che resta dell'osso squamoso destro. Anche questo cranio offre un tipo molto diverso dall'altro e richiama molto meglio il cranio di Engis che quello dell'Olmo, specialmente per il rilievo sopracigliare, per la glabella, la forma e le proporzioni generali del frontale, e la forma de' parietali. È un cranio considerevolmente più piccolo e con vertice fortemente arcuato che veduto dal di dietro sembra conformato a sesto acuto lungo la sutura sagittale talchè se fosse completo potrebbe dirsi decisamente tettiforme; con protuberanze parietali nulle, e senza protuberanza verticale; con pareti di grossezza variabile e per il solito molto notevole misurando fino oltre un centimetro nel corpo de' parietali e de' frontali.

Il cranio di Mezzana-Corti ha col nostro indubitate analogie di giacimento e di struttura. In pari tempo non mancano differenze importanti come ci è dato conoscere confrontando insieme le figure. Il nostro è molto più grande, ha il frontale ampio, dilatato all'esterno dell'orbita, il vertice depresso, le protuberanze frontali più manifeste, l'indice cefalico molto maggiore, l'altezza verticale minore.

De' cranj di Cantalupo non possiamo altro asserire che appartengono ad una età di gran lunga più recente. Il travertino dell'agro romano rappresenta, secondo il prof. Ponzi, la parte più recente del post-pliocene. Ciò posto, essendosi trovati i cranj, tanto i più alti quanto i più bassi, racchiusi entro cripte scavate nel travertino, ne consegue che la formazione de' travertini, era un fatto compiuto da lungo tempo quando le cripte furono escavate. Questo basta per credere che que'resti rientrano nella serie dei fatti riferibili al periodo recente o almeno alla formazione dei depositi post-glaciali (1). Vi è una circostanza che può fino ad un certo punto confermare la prima ipotesi, ed è l'opinione di uomini autorevoli che attribuisce que' cranj ad una schiatta d'uomini eminentemente propria dell'attualità, come vedremo fra breve.

È inutile prendere a considerare in questa circostanza gli altri cranj meno antichi che sono indicati qua e là, perchè sarebbe un divagare soverchio dietro oggetti che col nostro hanno sempre minori analogie (2).

---

(1) Le Hon. *L'homme fossile en Europe.* Chap. VI; *âge du Renne.*

(2) Colgo questa occasione per supplire ad una dimenticanza di cui si accusa il mio amico Vogt, nella sua bella nota già citata ove dice (pag. 13) di aver dimenticato di notare la provenienza del cranio romano che gli detti a studiare. Quel cranio, insieme a due altri che forse egli non vide perchè in que' giorni erano in restauro, proviene da un sepolcreto scoperto durante la esecuzione di uno sterro fra il forte S. Giovanni e la stazione della strada ferrata. Uno de' cranj appartenne ad un uomo d'alta statura, di condizione servile, come resulta dal frammento di lapide marmorea che gli stava sopra. Di quella scoperta resi conto in due lettere all'avv. Piero Puccioni pubblicate nel maggio 1864 dal Giornale *La Nazione.* Potendo essere che siano rimaste sconosciute, ne essendo utile di far dimenticare i fatti importanti che vi sono indicati, estrarrò dalle medesime le parti di maggior interesse:

« I diversi scheletri che ho veduto in posto giacevano distesi supini volti tutti nella medesima direzione colla testa a levante, i piedi a ponente. Avevano sotto il capo alcuni chiodi raramente di rame, per il solito di ferro; sulla parte diritta tenevano i vasi unguentari, sulla sinistra il lume colla iscrizione *fortis* o *comunis* o *vibianis* o qualche altra . . . . Le monete sono di Vespasiano e di qualche altro dei primi imperatori Romani. Il sepolcreto, che accenna un culto decisamente pagano, può dirsi adunque del principio dell'èra volgare. . . . . Si sono trovati alcuni ornamenti, ma di

Bensì non vo' tacere di un altro ritrovamento, e lo fo tanto più volentieri che posso con il seguente annunzio far cosa grata ai miei colleghi etnologi. Nel decorso anno

---

muliebri un solo spillo in rame di poca entità; come mi sembra di non aver riscontrato che un esempio di mascella riferibile a donna. In una decina di cranj che ho potuto esaminare, senza però farne capitale, perchè ridotti in troppo cattivo stato, ho potuto osservare come generalmente siano a pareti grosse e solidissime, per lo più decisamente dolicocefali e offerenti indizi di grande robustezza e vigore. Sonvene alcuni notevoli pella picciolezza dei diametri ed uno riunisce a tal carattere la volta del cranio estremamente accuminata e la fronte depressa. . . . . Un solo era grandemente voluminoso e a pareti estremamente sottili. . . . Ciò che vi ha di realmente importante è una singolare costruzione di forma circolare, la quale è stata messa intieramente allo scoperto mercè dello scavo fatto. Questa costruzione si innalza da terra meno di mezzo metro; ha da 4 in 5 metri di diametro, ed è formata di grossi pezzi di macigno lavorati con molta cura all'esterno e nella parte superiore, ma lasciati greggi e irregolari nella parte interna: da soli, formano tutta la porzione che si eleva al disopra del suolo; nell'interno vi è un grosso strato di ciottoli. Avendone estratta una porzione e avendolo oltrepassato, si è trovato che cotale strato riposa sopra un letto di ghiaie e di arene grossolane. . . . . Applicando i principj statigrafici ai fatti narrati . . . . si può asserire che la costruzione in discorso è molto più antica del sepolcreto, nel quale, oltre gli scheletri disposti nel modo indicato, si trovarono molte olle contenenti, nel modo ben noto, le ceneri de' cadaveri bruciati. Il sepolcreto diffatti trovasi ad un livello alquanto superiore a quello della costruzione circolare cosicchè dovette aver luogo un interrimento il quale cuoprì il piano ghiaioso e con esso la costruzione che vi stava sopra. Le generazioni che in quel rinterro tumularono i loro defunti, non ebbero della medesima maggior contezza di quella che ne avessimo noi pochi giorni fa. E la prova ne è che si sono trovati cadaveri contro il fianco esterno e a livello dell'orlo di quel singolare recinto. Parmi dunque potersi dedurre che il suolo ove ora è fabbricata la nostra città fosse abitato in tempo molto anteriore all'êra volgare e parmi quindi interessante richiamare l'attenzione degli archeologi su questi fatti. » (Lett. del 25 maggio 1864.)

« Due sono le cose perfettamente distinte che conviene guardarsi dal confondere. Prima di tutto il sepolcreto romano. Le monete sono degli imperatori romani da Claudio a Domiziano; può adunque ascriversi a' tempi di quest'ultimo. La iscrizione sepolcrale ritrovata, di liberto o di servo, indica la prossimità di una strada. A giudicare dalla posizione in cui l'iscrizione fu trovata, la strada era probabilmente dalla parte della fortezza. Può quindi essere accaduto che questa strada, comunque sepolta sotto i materiali di riempimento della valle, fosse in quel luogo distrutta quando il forte fu cinto da fossa. Ad ogni modo essendosi precedentemente tolti circa a tre metri di terra al disopra di quella ove erano sepolti i cadaveri, i quali vennero scoperti e tolti via con un secondo sterro più profondo del primo, ora si trova più traccia della strada romana. — L'altro fatto importante è quello della costruzione circolare, esistente sotto i sepolcri. È formata di grandi massi di pietra serena di Fiesole; i pezzi maggiori hanno $1^{m},70$ di lunghezza media, il pezzo più piccolo di $1^{m},10$; quello non centinato dalla parte interna (circostanza che non è fortuita) $1^{m},45$; tutti sono alti $0^{m},45$, larghi $0^{m},50$. Non sono riuniti con cemento. Lo spazio che rimane tra masso e masso, si trova ripieno di terra argillosa rossastra perfettamente identica a quella che li ricuopriva tutto all'intorno. L'interno è ricoperto fino all'orlo dal ciottolato fatto con molte arte, e i vani fra ciottolo e ciottolo riempiti di rena grossolana senza cemento alcuno. Il diametro totale è $4^{m},10$; l'interno $3,^{m}10$. Un'antichissima strada conduceva a questo recinto. Se ne vedono manifestissimi gli avanzi e si cerca ora di metterla allo scoperto seguitandola. Sembra anzi che non una ma due strade vi siano l'una sovrapposta all'altra. Che questa strada fosse antichissima e sepolta al cominciare dell'êra volgare lo prova il fatto dei cadaveri del sepolcreto che vi stanno sopra. Una delle fosse fu eseguita guastando un poco del ciottolato della strada ma in generale si arrestano all'incontro di quel piano duro. . . . . Il deposito argilloso che cuopre ogni cosa, si è formato per effetto di cause naturali ed è l'opera di molti secoli. I gusci delle conchiglie terrestri che vi si trovano in gran copia ed intere sono un fatto molto significativo agli occhi del geologo . . . . Ecco le livellazioni più importanti . . . Il piano attuale di campagna, e precisamente del tratto che si estende tra l'argine della strada ferrata e le mura, è inferiore al piano delle rotaie di $3^{m},10$; dal qual piano l'orlo della costruzione circolare è inferiore di 5^{m}, e il piano di campagna ove sorse quel recinto circolare con le strada che lo atterga, ne è inferiore di $5,^{m}40$. L'inalzamento della pianura è adunque di $2^{m},30$ dall'epoca della strada e della costruzione più antica; il piano romano essendo di almeno di $1^{m},40$ superiore al precedente, ne risulta che l'inalzamento della pianura dai tempi di Domiziano in poi è di $0^{m},90$. Sotto ogni aspetto resta dimostrata l'antichità di questo monumento, il quale essendo per Firenze il più antico che si conosca e senza dubbio uno de' più antichi della Toscana, merita di essere conservato e preso in molta considerazione. » (Lett. del 30 maggio 1864.) E si aspetta che qualche archeologo ce ne dia le notizie.

Su poca superficie e in pochi secoli si avverò adunque alla lettera il detto del Poeta:

Oggi di mille popoli
Sugli obbliati avelli
Passeggia un altro popolo.

1865, gli sterri profondi che si eseguivano per la costruzione del bacino di carenaggio di S. Rocco in Livorno, molto al di sotto della fondamenta della mura e de' forti che furono demoliti per costruire il bacino e i suoi annessi, misero allo scoperto pochi avanzi umani a qualche profondità nel deposito marino formato di rena conchiglifera.

Molto legno imputridito si trovò pure accanto: fu creduto avanzo di cassa mortuaria e andò disperso. Io preferisco crederlo il residuo di una barchetta, e mi suggerirono questa opinione i pezzi del legno che vidi e lo stato stesso del cranio, il quale evidentemente soggiornò nelle acque del mare, ed è quindi esclusa la ipotesi che fosse per opera d'uomo sotterrato in quel luogo. È indubitato, ciò posto, che il cranio è grandemente antico, benchè in ogni caso sembra spettare al periodo attuale. Mancando ogni altro argomento per precisarne con rigore la età mi limito ad accennare il fatto e a riportare le misure seguenti di questo bel cranio adulto che conservo nel Museo.

Diametro antero-posteriore	0,188
» trasversale alla sutura coronale	0,118
» » temporo-occipitale	0,136
» verticale alla sutura coronale	0,117
» » al vertice del cranio	0,144
Larghezza della fronte	0,100
Arco trasverso coronale	0,210
» » parietale	0,231
Arco fronto-occipitale	0,295
» frontale	0,131
» sagittale	0,135
» occipitale	0,110
Totale della circonferenza verticale	0,376
Circonferenza orizontale	0,525
Curva fronto-coronale laterale (appena obliqua)	0,171
Curva occipitale laterale (misura l'arco della protub. occipitale)	0,168
Larghezza della faccia agli zigomi	0,112
Diametro orizontale della cavità orbitaria	0,040
» verticale della cavità orbitaria	0,035
Larghezza dello spazio interposto	0,015
Distanza in linea retta dal condotto auditivo alle ossa nasali	0,094
» » alla protuberanza occipitale	0,096
Lunghezza del foro occipitale	0,038
Larghezza » »	0,032
Distanza dell'asse del foro occipitale dal piano tangenziale alla fronte	0,095

§ XI.

Della razza alla quale appartenne.

Descritto e confrontato il nostro fossile, ci resta un'ultima indagine per sapere a qual tipo o razza umana spettasse l'individuo cui appartenne il cranio che studiamo. Sono lieto di non esser costretto dalla necessità dell'argomento ad entrare in lunghe disamine. I valorosi archeologi i quali hanno accettato l'opinione che riferisce molti de'nostri cranj antichi di età disparate alla razza ligure, non hanno bisogno delle mie indicazioni per sapere chi fossero, dove e quando abitassero i veri Liguri della classica antichità. Razza oggi estinta come tante altre, o vivente soltanto nel nome, non ci ha lasciato memorie sulla sua origine nè sul luogo ove ebbe la culla. Nella oscurità di fatto, in cui siamo, procedasi quindi pure per ipotesi e si allarghi liberamente il valore del vocabolo. In mancanza di meglio chiamiamo pure e consideriamo come spettanti alla classica stirpe de'liguri individui e, per lor mezzo, popoli dalla Liguria grandemente distanti. Siano pure dunque di Liguri i resti umani delle diverse parti d'Italia riferibili ai tempi preromani e anche agli anteriori; ma non rimontiamo di più e fermiamoci, chè le distanze del tempo frapposto tra la esistenza degli uni e quella degli altri, sono già grandi abbastanza. Lo spingere il significato di un nome fino al punto di abbracciare valori sostanzialmente diversi, sarebbe un abuso del quale non possono dare l'esempio gli uomini della scienza che nel linguaggio rigorosamente esatto devono trovare il riflesso della rettitudine e della precisione delle idee.

Dei diversi cranj antichi che possono citarsi come spettanti al post-pliocene, i soli ben conosciuti e di certa provenienza sono, oltre il nostro dell'Olmo, quello di Engis e quello di Mezzana Corti. Lasciamo da parte il primo de'due perchè non italiano e perchè spetta a'depositi delle caverne. Resta il secondo solo, essendo inutile io spieghi ancora una volta come intenda parlare di quelli antichissimi contemporanei di una fauna estinta e che furono depositati in terreni regolarmente stratificati.

Il cranio di Mezzana-Corti fu incontrato a metri 7 e 30 di profondità e a 3 metri al disopra di un cranio di Megacero. È quindi più recente di quello dell'Olmo, inquantochè lo strato che lo racchiudeva, formato di sabbia o ghiaia con tronchi d'albero e con nuclei d'argilla sembra corrispondere abbastanza bene ad una parte del nostro terreno diluviale del quale ha i caratteri, e come quest'ultimo è nella serie degli strati molto superiore alla formazione argillosa. — Dal punto di vista stratigrafico passando a considerarlo sotto il paleontologico può venirsi alla medesima conclusione.

Una sola specie estinta fu trovata nello stesso deposito e questa ancora 3 metri più in basso. La specie è appunto quella che prolungò la sua esistenza, se non quanto il bove primigenio, più assai del Mamutte e di altre che furono ugualmente proprie della stessa età geologica. Comunque, sembra fuor di dubbio che anche il cranio di Mezzana-Corti giacesse sepolto ai disotto del limite superiore del diluviale. Ciò posto, due cose sole sono possibili: o il cranio è contemporaneo degli ultimi depositi diluviali, e fin d'allora esisteva una razza di aborigeni che avevano molti caratteri osteo-

logici del cranio comuni colla stirpe ligure di data tanto posteriore; o il cranio appartiene al tipo ligure e ne è un vero modello, e giova in tal caso revocare in dubbio che esso sia tanto antico da essere stato contemporaneo alla formazione dello strato che lo racchiudeva.

Fortunatamente adunque per ciò che riguarda il fossile della Fauna post-pliocenica aretina, io mi trovo in una questione ancor vergine non potendola considerare come pregiudicata da una asserzione che trovo in una nota che ho sott'occhio e nella quale si dice essere il medesimo del tipo indubitatamente Ligure. Vi si oppongono i caratteri osteologici, le condizioni stratigrafiche e per ultimo quella generale considerazione colla quale io cominciai, vale a dire che non si possano applicare i fatti etnici propri del periodo geologico attuale alla dimostrazione di fatti comunque della medesima serie che furono speciali di un periodo geologico che ha cessato di esistere. Dirlo Ligure non ha senso migliore che dirlo Etrusco, Gallico, Arabo o Eschimese. I geologi i quali hanno l'abitudine di vedere ogni forma animale al suo posto, intenderanno facilmente il valore di questo argomento.

Ma se si domanda quale nome sostituire a quello respinto, è altra questione. Noi abbiamo un frammento umano che a forza di eliminare rimane in ben ristretta compagnia e sto per dir solo, ma getta anche così isolato nuova luce su di una grande scoperta de'giorni nostri; ecco tutto. Lo spingerci più oltre e il sostituire ipotesi ai fatti, senza di avere prima una base più larga, non è utile nè prudente. Una volta che queste sono entrate nel rango de'fatti positivi s'impongono ad un numero di persone e per lunga pezza generano confusione e disordine d'idee, maggiore di prima. Credo dunque il miglior sistema sia quello di attenerci a quel tanto che ha per base un fatto materiale e dimostrato. Ci limiteremo quindi a concludere che l'avanzo umano, subietto di queste pagine, appartiene ad una razza antidiluviana perchè anteriore a' depositi diluviali d'Italia; che visse nell'epoca preglaciale, quando la orografia del nostro continente italiano era per così dire appena abbozzata; che offre caratteri osteologici suoi propri che lo distinguono per sè soli dalle antichissime schiatte, i nomi delle quali furono tramandati a noi in modo più o meno confuso dalle leggende e dalle storie dei popoli; e che dall' ultime la separa un tempo immensamente più lungo che separa queste da noi: infine che esiste un grande periodo antropico perfettamente definito il quale abbraccia i due ultimi periodi de' geologi.

§ XII.

Conclusione.

Offro agli studiosi questi nuovi studj paletnologici non senza il rammarico che la ristrettezza del tempo e altre circostanze mi abbiano impedito di visitare appositamente alcune interessanti località, dalle quali sarebbe venuta moltissima luce sopra l'argomento trattato e non poche lacune sarebbero state colmate.

L' antichità del cranio e la sua data restano, anche malgrado a ciò, chiaramente dimostrate, a parer mio, e questo è già molto.

La natura e i caratteri del terreno post-pliocenico in questa parte d'Italia, le sue correlazioni con quello delle altre parti d'Italia, sono altrettanti argomenti ai quali ho la fiducia di aver tolto molto del vago. Dirò altrettanto degli avvenimenti geologici che furono propri del post-pliocene.

Tenuto conto della durata dell'esistenza dell'Uomo nel tempo trascorso, alludeva poc'anzi alla esistenza di un grande periodo antropico che abbraccia gli ultimi due dei geologi. Al primo dei quali corrisponde propriamente la *prima età della pietra* e all'altro la *seconda età della pietra*, delle quali designazioni ho fatto uso in più occasioni servendomene specialmente di base nella classificazione della Collezione di questo R. Museo.

L'età *archeolitica o neolitica* adottate generalmente dagli archeologi, non esprimendo esattamente lo stesso concetto, non ne sono sinonimi. I due neologismi essendosi fin da principio basati su di un solo carattere, cioè la forma e il lavoro degli strumenti di pietra, non possono concordare con una distinzione che ha per base un complesso di caratteri. Per tal modo archeolitici sono gli strumenti e gli uomini della grotta sepolcrale di Monte Tignoso e archeolitiche le armi di un gran numero di località d'Italia, mentre per noi rientrano nel concetto espresso dalla seconda età della Pietra o dalla denominazione di *Pierre polie* venuta in uso in Francia; mentre appartengono alla prima ben poche cose umane, quando non si voglia includervi, appartenga o no all'uomo, tutto quel che si riferisce alla fauna e alla flora del post-pliocene col quale, dopo la scoperta dell'Olmo, essa si identifica completamente. Oggi che siamo riusciti a raccogliere, se non copia di resti umani, le pruove più concludenti, in America ed in Europa, per escludere ogni dubbio sulla esistenza di uomini post-plioceniei, si potrebbe francamente stabilire di parlare di antichità *antidiluviane* e *post-diluviane* che rappresenterebbero rispettivamente la parte più antica del medesimo gran periodo antropico, e post-pliocene diverrebbe, ciò che è in realtà, sinonimo di antidiluviano.

Se di oggetti provenienti dalla seconda delle due epoche è ricca l'Italia, non può dirsi altrettanto della prima, ma è a credersi che si potranno raccogliere col tempo ponendovi mente. I nostri cranj son là per provarlo.

Non cade fuor di proposito il fare un'altra osservazione. Fu notato che non si rinvennero terre cotte nel taglio dell'Olmo; ciò non prova che fra i compagni dell'individuo cui apparteneva il nostro cranio, non vi fossero figulini. Importa ricordarsi che scavi non si poterono fare; che molti oggetti sfuggirono probabilmente alla mia attenzione e a quella di benevoli amici che si davano la cura di sostituirmi nell'assenza. Se il conglomerato recente di Livorno che contiene qualche pezzo di terra cotta fosse realmente post-pliocenico, senza dubbio quel popolo a gran testa avrebbe fabbricato il mattone romano e le figuline etrusche. Essendo inaccettabile la premessa, manca la conseguenza e quando si potessero ritrovare terre cotte in quella formazione, queste dovrebbero essere somiglianti alle terre cotte delle stazioni lacustri e delle mariere, analoghe a quelle che si fabbricano anche ora non in un solo paesello dell'Apennino parmigiano, come si va scrivendo, ma in intiere provincie e per usi svariati. Ho veduto io stesso, e anche raccolto, vasi culinarj di più forme, vasi da fuoco (qualche pezzetto

di legno, o foglia, ecc. che restino incluse nella pasta, non pregiudicano la qualità de' vasi perchè, come accade pe' mattoni ordinarj, quando si espongono al fuoco la sostanza vegetale si carbonizza, ed anzi è questo il modo di riconoscere se una terra cotta subì l'azione del fuoco), fusaiole o pallottole diverse e anche lumi. E tutto questo col solito impasto di argilla e rena grossolana di varia natura, ma più comunemente calcarea, come il caso dell'Apennino, il che non impedisce che sieno leggermente refrattarj i così detti testi e i vasi di Casole adoprati dai farmacisti, come asseriscono Strobel e Pigorini, appunto per tale proprietà.

Ciò che dico della mancanza di terre cotte, può ripetersi circa al non essersi trovato altri oggetti manufatti, e forse dipese da noi soli se non abbiamo il nostro Aurignac o il nostro Neuchâtel post-pliocenico. La freccia o lancia trovata all' Olmo (Tav. III, fig. 2) molto si rassomiglia a taluna di quelle di Abbeville, e differisce da quelle che si trovano da noi sparse in tanti luoghi alla superficie del suolo e nelle grotte, perchè è lavorata a grande scheggiatura, mentre le altre sono per il solito lavorate a piccole schegge. Il coltello del deposito diluviale (fig. 18, pag. 46) è somigliantissimo a quelli della Madeleine, ecc. L' uso stesso antidiluviano del fuoco, già scoperto nell' Aurignac, riceve una nuova conferma nei legni arsi o carboni raccolti all' Olmo, ed è questo di tanto più antico di quello di quanto il post-pliocene inferiore è più antico del superiore (1).

Queste cose si rileveranno da queste pagine, se ne hanno il valore; e sarà chiaro d'ora in poi come il cranio non fosse, come è detto in un articolo della *Revue des deux mondes*, rinvenuto nelle argille plioceniche di una Valle laterale dell'Arno; nè che fu estratto dai depositi dell'Arno, come pure si è detto, quando lo strato che lo racchiuse è di tanti metri più alto dell'alveo dell'Arno; nè che fu di un Ligure, quando fra quello e questi si interpose un intiero periodo geologico.

La ragione di molte lacune nasce dall'essere il progresso di questi studj vincolato al sussidio che possono somministrare soltanto le collezioni buone e ricche di oggetti. A questa duplice qualità si oppongono i due contrari. Raramente le collezioni si fanno buone per la poca cura che si mette nella scelta degli oggetti e nel verificare la provenienza e le condizioni di giacimento, avvegnacchè più del buono i collettori curino il molto. Difficilmente si fanno abbastanza ricche, rare volte riuscendo a mettere assieme gli oggetti che il caso pone nella mano degli uomini. L'ignoranza, un esagerato amore di proprietà, molti pregiudizj sociali, ne sono le cause precipue. Spetta agli uomini illuminati di riparare a questo stato di cose finchè la maggioranza del paese non si sia persuasa della utilità degli studj e della importanza de' mezzi che ad ogni ramo di ricerca sono propri o indispensabili. Frattanto nessuno dovrebbe dimenticare il savio detto di un eminente archeologo svizzero, che cioè gli oggetti i quali possono contribuire a rischiarare le origini di un popolo e la storia antica di una nazione, più che all'individuo appartengono al paese, più che alla famiglia apparten-

---

(1) Sull'uso del fuoco vedansi fra gli altri, Ellis, Wilson ed anche la Memoria citata: *Resti umani*, ecc.

gono alla società. Se persuasi di questa verità gli Italiani avessero raccolti in pochi centri principali tutto quello che si trova disperso in tante case, spesso a trastullo di fanciulli, e se si potesse conservare quel più che va giornalmente distrutto, non può dirsi quale immenso progresso farebbe la storia dei primordi del nostro paese e del nostro popolo nelle mani di osservatori coscenziosi ed attenti.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Cranio umano, fossile, nel Post-pliocene inferiore dell'Aretino, veduto di profilo, omessi i frammenti distaccati.

Tavola II.

Il medesimo cranio veduto dalla parte superiore.

Tavola III.

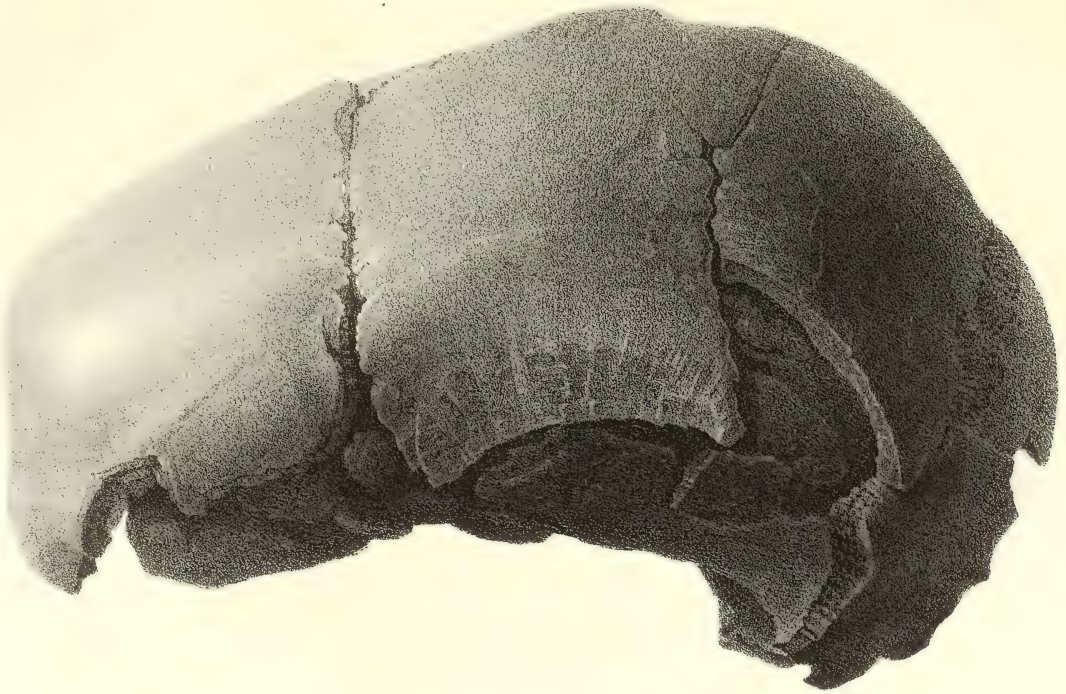
Il medesimo veduto nel davanti. Alla sua sinistra è rappresentato l' arnese di pietra lavorata a grandi schegge, trovato alla stessa profondità. Nella figura si è tentato di imitare il colore che la fossilizzazione ha dato ai fossili di questo terreno.

NB. Le figure furono prima eseguite col metodo di Lucae.

Tavola IV.

Fig. 1.ª Mascella inferiore del cavallo di specie probabilmente nuova (col nome di *Equus Larteti*), fossile nello stesso strato e luogo.

Fig. 2.ª La medesima veduta dalla parte interna per mostrare la struttura de' denti.

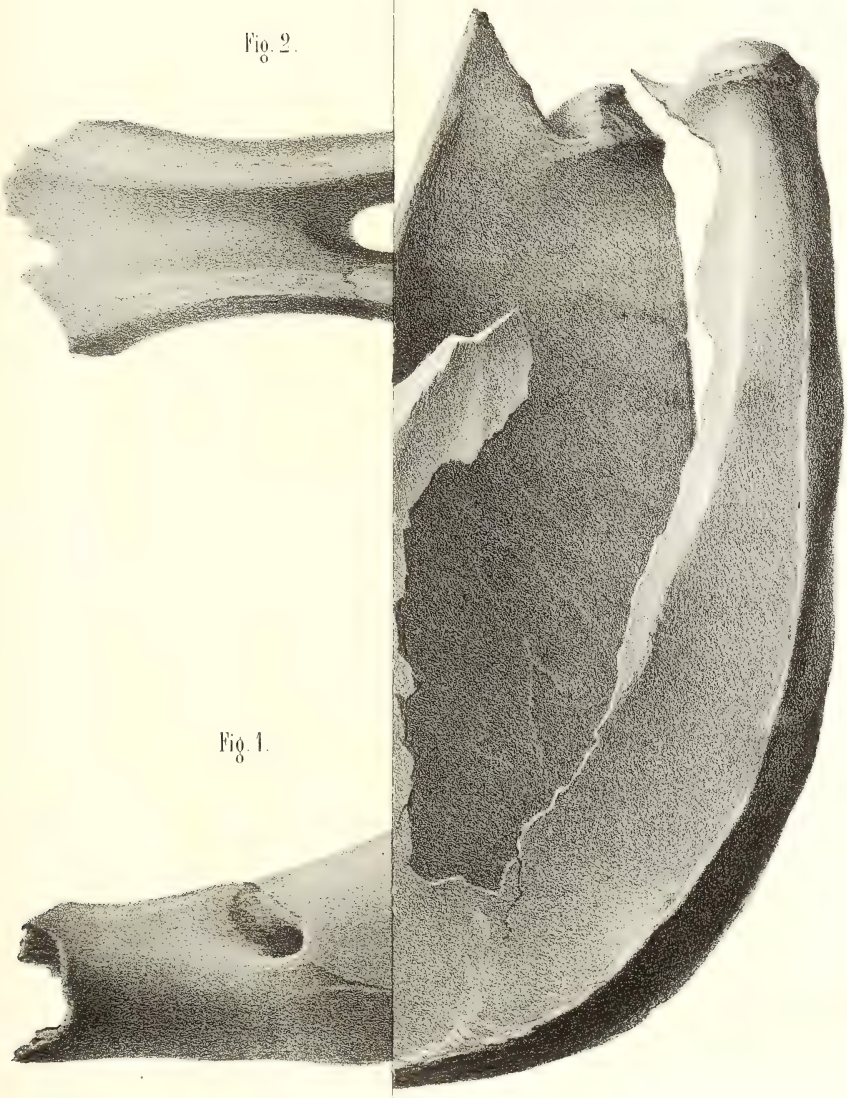


A. Cocchi dis.

Firenze. Lit. Ballagny e figli.

Fig. 2.

Fig. 1.



A. Cocchi dis.

Mem. della Soc. It.a di Scienze Nat.li Vol. II
Tav. IV

Fig 2

Fig 1

Lit Ballagny e figli

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 6. —

Per gli estranei alla Società . . » 12. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta

---

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII, VIII e IX degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 8.

MANZONIA CANTIANA

NOVUM LICHENUM ANGIOCARPORUM GENUS PROPOSITUM ATQUE DESCRIPTUM

A

SANCTO GAROVAGLIO

MEDICINÆ DOCTORE

IN R. ARCHIGYMNASIO TICINENSI P. P. O.

—

PENITIORES LICHENIS PARTES MICROSCOPIO INVESTIGAVIT ICONIBUSQUE ILLUSTRAVIT

JOSEPHUS GIBELLI M. D.

NATURALIS HISTORIAE IN LYCEO TICINENSI PROFESSOR

MEDIOLANI
TYPIS JOSEPHI BERNARDONI
—
MDCCCLXVI

PRESIDENZA PEL 1866

Presidente, Dott. Emilio Cornalia, Direttore Aggiunto al Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone,* 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala,* 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo,* 12.
- Abate Antonio Stoppani, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta,* 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *via Broletto,* 16.
- Torquato Taramelli, *via del Monte Napoleone,* 36.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *via Senato,* 14.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II. N. 8.

MANZONIA CANTIANA

NOVUM LICHENUM ANGIOCARPORUM GENUS PROPOSITUM ATQUE DESCRIPTUM

A

SANCTO GAROVAGLIO

M. D. IN R. ARCHIGYMNASIO TICINENSI

P. P. O.

—

PENITIORES LICHENIS PARTES MICROSCOPIO INVESTIGAVIT ICONIBUSQUE ILLUSTRAVIT

JOSEPHUS GIBELLI

M. D. NATURALIS HISTORIAE IN LYCEO TICINENSI

PROFESSOR

LIBRARY U.S. NATIONAL MUSEUM SMITHSONIAN 147169

MEDIOLANI

TYPIS JOSEPHI BERNARDONI

—

MDCCCLXVI

MANZONIA *Garov.*

NOVUM LICHENUM ANGIOCARPORUM GENUS.

Character gener. — Monoica. *Apothecium* immersum, duplici instructum excipulo, altero thallode superficiali, hemisphaerico, tuberculoso, ad apicem circulariter aperto, pedetentim evanescente, altero proprio (s. tunica), carnoso, cum nucleo coalito, exterius in fimbrias albicantes soluto, superne dehiscente; *nucleus* sphaericus i. e. verrucarioides, tandem nec semper, in speciem parvi disci depressus, quem tunica sursum connivens quaquaversus amplexatur, orâque nonnihil prominente plus minusve circumcingit; *paraphyses* crassae, nodoso-ramosae, perdurantes, apice implexae; *asci* rariusculi, elliptici obovative, octospori, fugaces; *sporae* uniloculares, subrotundae, episporio crasso obductae; *gelatina hymeneia* iodio rufescens; *spermogonia* periphaerica, minuta, papillaeformia; *sterigmata* simplicia; *spermatia* parva, recta, bacillaria.

Thallus crustaceus, macularis, cum matrice conferruminatus. Penitiorum aeque ac externarum partium color dilute caeruleus. Habitus Verrucariae.

ADNOTATIO I.

Genus in nostro systemate necessarium etiamsi hinc *Verrucariis*, illinc cum *Thelotremate*, *Petractide*, *Hymenelia* satis affine. A Verrucariis quot quot sunt differt *Manzonia* defectu epithecii carbonacei, nucleoque superne sat sæpe in speciem laminae discoideae explanato. Qua vero ratione a reliquis antea indicatis generibus discriminari queat sequens docet tabula analytica.

A. *Excipulum* (f. 2. Aa, Ba, Ca, Da, Ea) *thallinum* superficiale, hemisphaericum, compactum, diu perdurans, in vertice circulariter apertum, limbo inflexo, integro instructum; *proprium* membranaceo-cartilagineum, durum, primo clausum (f. 2. Ab, Bb.), dein late apertum (f. 2. Cb, Db, Eb.), limbo lacero supra nucleum, mox urceolato-depressum, magis minusue porrecto, ab eoque discreto (f. 2. Cd, Dd.). *Sporae* (f. 2. L.) pluriloculares. Habitus proprius.

Thelotrema Ach. (Tab. nostra f. 2.)

B. *Excipulum* (f. 1. Aa, Ba.) thallinum superficiale, hemisphaericum cum matrice conferruminatum, et confusum, tuberculose elevatum, diu perdurans, apice circulariter apertum, ore integro; proprium (f. 1. Ab, Bb, Cb.) carnosum, crassum, coloratum, subtus in fimbrias albicantes passim solutum, rima angusta dehiscens, limbo suo tumido, integerrimo (f. 1. Gb.) supra nucleum in speciem nudi disci tandem explanatum, magis minusve prominens, illumque persaepe subocculdens. *Sporae* (f. 1. L.) uniloculares. Habitus plane verrucarioideus.

Manzonia Garov. (Tab. nostra f. 1.)

C. *Excipulum* (f. 3. Aa.) thallinum basi sua saxo immersum, hemisphaericum, compactum, perdurans, facie a matrice omnino distinctum, in vertice ad ambitum a centro 4-10 non sine quadam elegantia radiatim fissum (f. 3. Aa, Ba, Ca.) radiis postremo deciduis; proprium carnosulum, molle, primo clausum (f. 3. Db, Eb, Fb.) dein late apertum, limbo suo pedetentim attenuato, retractoque (f. 3. Fb.), supra nucleum in formam disci tandem explanatum vel urceolato-depressum (f. 3. Fc.) haud prominens. *Sporae* (f. 3. L.) quadriloculares. Habitus proprius.

Petractis Fries. (Tab. nostra f. 3.)

D. *Excipulum* (f. 4. Ca, Ea, Ga.) thallinum vel omnino obsoletum, vel cito evanidum, facie a matrice non multum abludens; proprium carnosum, molle, tandem latissime apertum (f. 4. Eb, Fb, Gb.) limbo suo pedetentim attenuato, retractoque supra nucleum mox patellaeformem, vel urceolato-depressum (f. 4. Cc, Dc, Fc, Gc.) haud prominens. *Sporae* (f. 4. S) uniloculares. Habitus lecideinus.

Hymenelia Krempelh. (Tab. nostra f. 4.)

ADNOTATIO II.

E traditis characteribus novum protulisse genus sat exquisitis rationibus innixum, suffultumque censemus.

MANZONIA CANTIANA *Garov.*

Verrucaria *hiascens* var. *caerulea* Garov. Lichenoth. ital. Ed. 1. Dec. XXII n. 7. (1839). Ej. Verruc. *rupestris* var. *hiascens* p. p. Catal. P. III. pag. 40. Ej. Saggio in opere, Cattaneo *Notizie naturali e civili*, pag. 338. Ej. Verruc. *rupestris* var. *hiascens*, forma *caerulea* Lichenoth. ital. Ed. II. Dec. III. n. 8. 9. Verruc. *caerulescens* Flot. in litt. ad specimina mea (1847). Verruc. *hiascens* Massal. Ricerch. pag. 177, f. 357 (pariter ad mea specimina). Müller Classif. des lichens d. Genève, pag. 75 (fide Heppii). Hepp. Flecht. Europ. n. 939 (ex icone et Synon., nam specimen non vidi). — Pyrenula *hiascens* Schaer. Enum. pag. 212. p. p., (quatenus a cl. auctore laudantur specimina lariana). — Hymenelia *Prevostii* var. *γ. caerulescens* Krempelh. in Flora pro a. 1852. pag. 25 (secundum specimina authentica a cl. auctore benevole nobiscum comunicata.) Hymenelia *hiascens* Massal. Geneac. lichen. pag. 12. (1854.) Körb. Syst. pag. 329. Ej. Parerg. pag. 114. Beltramini Lichen. bassan. pag. 153. Lecidea *Prevostii* var. *caerulescens* Nyland. Prodr. Lichenog. Galliae et Algeriae pag. 103 (ob laudatum synon. Krempelhüberi).

Charact. specif. *Thallo* tartareo, contiguo, maculari, laevissimo, fere marmorato, plerumque nitido, caeruleo, ambitum versus dealbato, tuberculoso, tuberculis superficialibus, hemisphaericis, sparsis vel per series distributis, dissitis vel approximatis, corneo-pellucidis, primum clausis, dein pertusis, ore circulari attenuato, tandem evanidis; *apotheciis* thalli tuberculis demersis, subsidente tandem verruca magis con-

spicuis, obscure cyaneis, fere atris, parvulis, diu verrucaeformibus, excipulo proprio (tunica) simplici, carnoso, dense colorato, subtus in fimbrias albicantes passim soluto, per rimam pedetentim latius apertam, margineque integerrimo, tumido instructam, dehiscente; *nucleo* gelatinoso, pellucido, dilute caeruleo, iodio rufescente, primitus subgloboso, tandem supra leviter explanato, a tunica sursum connivente diu subocculuso; *paraphysibus* crebris, nodoso-ramosis, persistentibus, crassis, apicem versus caeruleis, et intertextis; *ascis* rariusculis, brevibus, subclavatis, obovatis aut ellipticis, fundo nuclei infixis, hyalinis, octosporis; *sporis* duplici vel triplici serie intra ascos confertis, mutuo se premendo deformibus, extra ascos eumorphis, s. subrotundis, unilocularibus, episporio crasso, $0^{mm}0099$, ad $0^{mm}0128$ aeque longis ac latis; *spermogoniis* punctiformibus, numerosis, in ambitu thalli sitis; *sterigmatibus* simplicibus; *spermatiis* bacillaribus.

Icon. Tab. nostra f. 1.

Exs. Garov. Lichenoth ital. Ed. 1. D. XXII n. 7. Ej. Ed. II. D. III, n. 8, 9.

Descriptio. — Pulcherrimus lichen viatorum alpina juga visentium singulari quadam elegantia et decore oculos in se rapiens, orbillis continetur in ambitu subirregularibus, frequentissimis, sat saepe confluentibus, longe lateque per rupium latera soli adversa pererrantibus. *Thallus* illi est substantia tartareus, pertenuis, continuus, ut plurimum adeo laevis, et mundus, ut prope dixeris marmoreum, raro granuloso-farinosus, nitore expers et inaequalis. Eidem quaquaversus sparsa insident tubercula s. pustulae, jam solitariae et dissitae, jam per series distributae, quarum minores papillaeformes, versus ambitum macularum sitae, *spermogonia* referunt: majores autem centro propinquiores, *nucleos* fovent *ascigeros*. Postremae figura hemisphaericae, (Conf. Tab. nostram, f. 1. A, B.) tumentes, corneo-pellucidae, imperviae primum, dein foramine hiantes apparent, limbo integerrimo, attenuato instructae. Color est qualem videas in lapide steatitide, dilute scilicet caeruleo, quive jam altior et in sicco ad pustularum basim, humore vividior fit, non modo per totam illarum superficiem, verum etiam in reliquo thallo, ambitu excepto, ubi album tandem in hallonem hypothallinum evanescit. *Stratus medullaris* pariter ac *hypothallus* albidi omnino.

Apothecia (A) tot numerantur quot tubercula majora, ideoque minime frequentia, parvula, cyaneo-fusca, primo sphaerica, clausa, verrucarioidea, in pustularum cavo profunde locata (A, B.) apice tantum conspicuo, subsidente postea vel per aetatem evanescente substantia, qua pustulae constant, oculis sese praebent magis minusve superficialia, opaca, in apice nonnihil explanata (D, E, G.), excipulo proprio superiora versus connivente passim coronata (Gb.), decidunt postremo vacuas linquentia foveolas tenui nel nullo margine circumscriptas, fundo albicantes.

Perithecium, s. excipulum proprium (Bb, Cb, Db, Eb, Fb, Gb.), simplex, crassum, carnosum, subopacum, fusco-cyaneum, subtus in fimbrias albicantes solutum, initio omnino clausum (Ab.), ocius vero seriusve circulari dehiscit ore (Bb.), quod sensim latius aperitur (Cb, Db, Eb.), ea ratione ut tumens, et coarctatus illius margo integer persistat et supra nucleum cui arcte haeret nonnihil promineat (Gb.).

Nucleus, (N.) qui primum sphaericus (A, B.), deinceps superne in formam laminae discoideae nudae explanatur (Cc, Dc, Ec, Fc, Gc.), mollis est, pellucidus, dilute cae-

ruleus, undique, praeter apicem, excipulo proprio, a basi superiora versus connivente, circumdatus (Gc.) et saepe fere subocclusus (Bc.). *Gelatina hymeneia* copiosa, iodio rufescens. *Paraphyses* (M.) sat crebrae, noduloso-ramosae, crassiusculae, persistentes, inferne hyalinae, superne cyaneae, spisso ramorum plexu laminam discoideam coloratam efficientes (Nd.).

Asci (K.) rariusculi, elliptici, obovative, ventricosi, hyalini, in brevem et obliquum pedunculum abrupte attenuati, octospori, fundo nuclei infixi, fugacissimi.

Sporae (L.) duplici triplave serie intra ascos confertae, et quamdiu hisce inclusae mutuo se premendo multiformes (Kl.), scilicet ovoideae, ellipticae, subrotundae, angulosae, vel plane irregulares, extra ascos vero aequaliter in sphaerae figuram effictae (L.), ceterum lato marginatae, incolores, uniloculares, diametro quaquaversus subaequali, $0,^{mm}0099$ ad $0^{mm}0128$.

Spermogonia (O.), quae ejusdem orbillae, cui insident apothecia ambitum tenent, minutissima sunt, creberrima, papillaeformia; *sterigmata* simplicia, basi nonnihil dilatata (Pp.); *spermatia* bacillaria (Op.).

Hab. Speciosissimum inter lichenes angiocarpos, multos jam ab hinc annos legi ad rupes septentrionem spectantes alterius, proprie occidentalis, duorum Cantii montis cacuminum, quibus *Cornua* vulgo nomen est. Species ut videtur satis rara, cum ne in ditissimis quidem collectionibus a cl. viris Heppio, Rabenhorstio, Anzio, Mougeottio, Flotowio, Leightonio editis, praesto sit.

ADNOTATIO I.

Missis etiam characteribus e penitiorum partium structura depromptis Manzonia *cantiana* a Verruc. *cryptarum*, quacum ipsemet alias inepte conjunxi, diversam se praebet colore cyaneo thalli, qui corneo-pellucidis obducitur pustulis, hypothallo albo, et nescio quadam habitus totius munditia, quam verbis nequeo significare.

ADNOTATIO II.

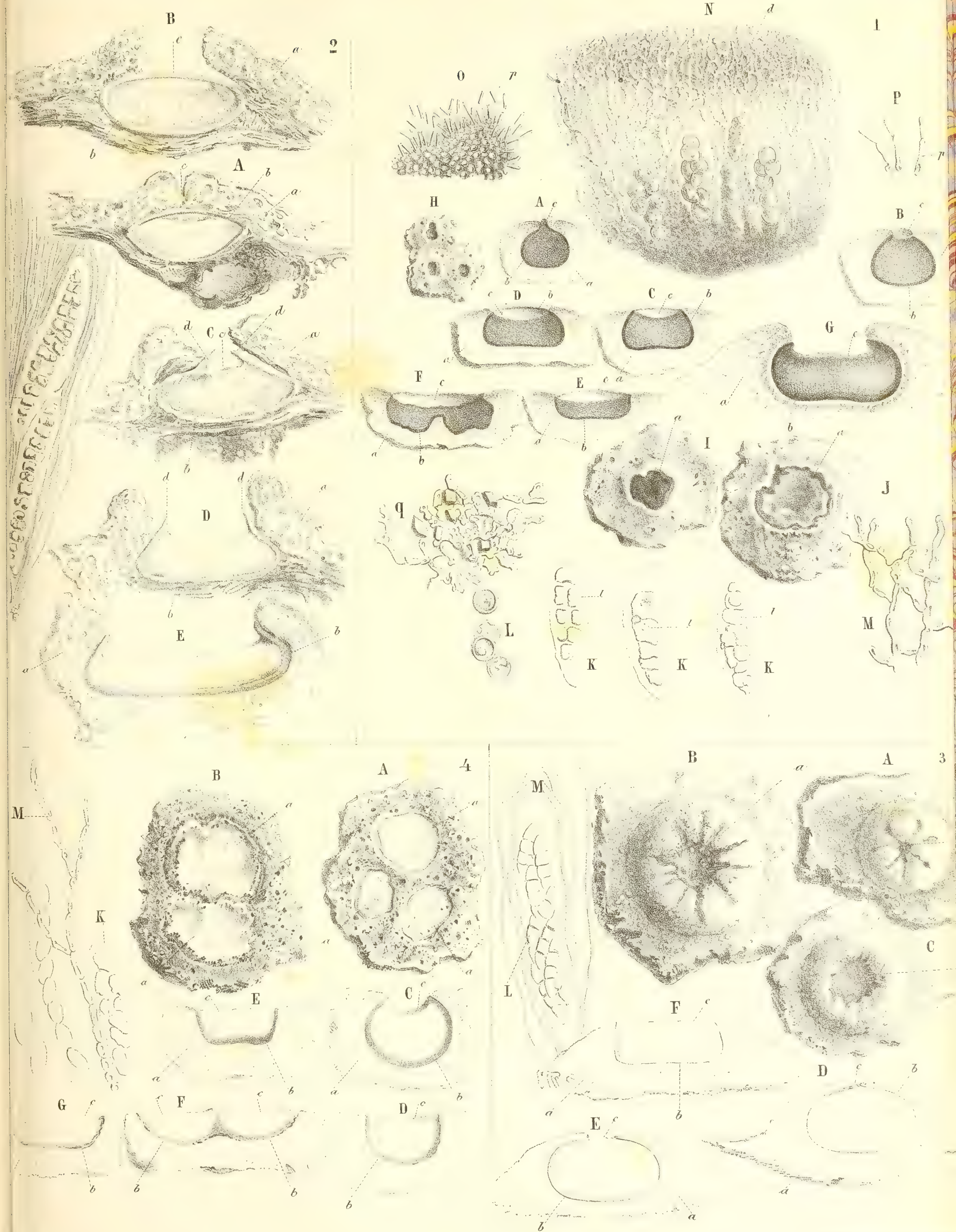
Pyrenula *hiascens* Ach. Lichenogr. univ. pag. 314. Ej. Synops. pag. 219, quam recentiores fere omnes, praeter acutissimum Nylanderum, hujus faciunt loci, aptius meo judicio Verruc. *cryptarum* varietatibus adnumeranda. Etenim cl. auctor lichenem suum, graphice, ut assolet, hisce describit: « Crusta crustaceo-subcartilaginea, glabra, nuda, umbra nigricante sublimitata, sed e saxo subjacente interrupta, passim strigis nigris notata apparet et subrimosa. Verrucae apothecia externe formantes initio parum elevatae, et tantum margine suo tumido et integerrimo thalamia nigra semidenudata cingentes. » Quibus omnibus Verrucariam *cryptarum* referri apprime videtur.

ADNOTATIO III.

Cum primitus lichenem hunc investigandum suscepi, anno scilicet 1838, normis digerendorum ordinum insistens ad ea tempora percunctos fere systematicos observatis, in methodica istiusmodi plantularum dispositione characteribus, quos exteriora proferunt organa inniti praesertim assuetos, longe gravioribus, quae microscopium exhibet, neglectis, nullum constituendae, ejus ope, novae peculiarisque lichenum speciei sufficiens argumentum reperire potui; quamobrem *Pyrenulae hiascenti* Acharii, quacum potissimum convenire mihi visus est, cooptandum censui. Auctor exinde fui, recens inductam varietatem cognomine *caeruleam*, ob eum, quo perbelle per singulas partes inducitur colorem, appellavi. Verum enim vero cum Friesius, quem in subsequentibus investigationibus, ducem accepi, nullum

singulare momentum *Pyrenulae hiascenti* Acharii tribueret, quam in *Lich. Eur. refor.* sub Verruccaria *rupestri* ordinatam videre est, utpote illius, nihilque praeterea, varietatem, et ipse eo demum animum induxi, ut Cantii licheni vocabulum Verrucariae *rupestris* indicerem var. *hiascentis* forma *caerulea*. Hoc itaque nomine designatum vides in III *Catalogi* aliquot cryptogamarum Parte (1843), in opere cui titulus *Notizie naturali e civili su la Lombardia*, auctore clarissimo doct. Carolo Cattaneo; exsiccata ejusdem specimina 3.ae *Lichenoth. italicae* dec. concredita reperire est, multosque per annos hac eadem appellatione illum celeberrimis aevi nostri lichenologis Flotowio, Hampio, Zwackio, Schaerero, Massalongio comunicavi. Quorum neminem ulla dubitatio incessit, quominus recta isthaec esset appellatio, in eoque universi consensere, ut mei *Pyrenulam hiascentem* unam eamdemque cum omonyma Acharii specie reputarent. Id modo expedit nosse, me eo *Pyrenulae hiascentis* nomine tunc temporis tres insimul lichenes conjunxisse prorsus diversos quoad internarum partium structuram, et si habitu exteriori aliquantulum conformes, Verrucariam scilicet *Hochstetteri* sporis unilocularibus, et admodum grandibus, Verrucariam *cryptarum*, cui quadriloculares constant, postremo hunc Cantii lichenem. Hinc orta, quae etiam num inter lichenologos obtinet confusio, quoties memorata saepius Acharii Verruc. *hiascens* ex aequo est definienda. Quomodo id factum, paucis edisseram. Emendatrix Lichenolagiae tunc obvenerat aetas; quandoquidem evulgari probarique botanicis caeperat quam novam hujus disciplinae instituendae rationem paulo ante condiderant Feeus, De Notarius, Flotowius, et Montagnius, quorum sententia lichenosae formae pro characteribus per organa interna, praesertimque sporas exhibitis erant ordinandae; siquidem partibus hisce, prout iis visum, aptiora insunt argumenta, quibus tutius tum *generica* tum *specifica* hujusmodi plantularum natura ex vero dijudicetur. Microscopica haud multo post exploratio me gravi exsolvit, quo super Pyrenula *hiascente* tenebar errore, tres una specie lichenes longe dissitos complexus. Cum vero eo ventum est, ut statueretur cui acharianum nomen esset servandum, in diversa abierunt lichenologi. Flotowius enim ea malebat appellatione lichenem sporis quadrilocularibus instructum significari (Verruc. *cryptarum* Garov.) alteroque Cantii peculiarem struebat speciem, *caeruleae* epitheto designatam, quo illam, varietatis titulo, ipsemet antea discreveram. Ex adverso Massalongius pro typo Pyrenulae *hiascentis* Cantii lichenem accipiens, alias inde formas excerpebat, duobus eas attribuens generibus a se nuper creatis, quorum alterum *Thelidii*, *Amphoridii* alterum nomine vocavit. Schaererus vero, qui et in edito postremum opere, *Enumeratio lichenum* noluit, vel minime novit characteribus per microscopium prolatis uti, in Pyrenulae *hiascentis* notione simul conjunctos tum Cantii lichenem, tum Verruc. *cryptarum* servavit; in ea ceterum sui perstans priori sententia Verruc. *Hochstetteri* anomalam Urceolariae *scruposae* formam esse habendam. Sub idem fere tempus, quo *Enumeratio Schaereri*, nec non lichenum crustosorum per Massalongium investigationes prostabant, solertissimus ex Germaniae Botanicis Krempelhuberus Gyalectae (Lecideae) *Prevostii* Fries. structuram, et incrementum expendere adgressus, tantas inibi a congeneribus differentias detexisse sibi visus est, ut novum inde genus extrui posset, quod Hymeneliae nomine in Flora Ratisbonensi anni 1852 proposuit, descripsitque. Neque doctus eo substitit Bavariensis, qui perpenso, comparate ad *Prevostii* Hymeneliam specimine Verrucariae *caerulescentis* Flotowii (quae, ut supra dictum, unum cum Cantii lichene est) in organica utriusque structura talem tantamque deprehendit analogiam, ut minime dubitaret, quo minus eas in unam speciem conjungeret, hanc illi, utpote varietatem γ *caerulescentem*, subjiciens. Genus a Krempelhubero extructum Massalongius excepit in *Geneacaena lichenum*, ita tamen, ut Pyrenulae *hiascenti* (s. Verruc. *caerulescenti* Flotowii) specifica sua jura asservata vellet, simulque tribus novis speciebus Hymeneliae genus adaugeret. Massalongii sententiam secuti Körberus in Lichen. German. System., Beltraminius in Tractat. de Lichen. bassan., Bagliettus, aliique fuere. Unus Heppius novissimis temporibus cum Massalongio quantumvis consentiens quoad Pyrenulae *hiascentis* Acharii circumscriptionem, ab eo secedit dum istiusmodi speciem restitui Verrucariarum generi vult, cui fuerat antehac conscripta.

Singula minutim lichenis istiusmodi sum persecutus, quin secus arduum, ne dicam impossibile foret perplexam adeo synonymiam discutere, causamque deprehendere cur a priori discedens sententia ipse in praesens eo adducar, ut Cantii lichenem omnino diversum a Pyrenula *hiascenti* Acharii profitear, dignumque qui novo generi typus exsistat. Quam nam vero ex lichenosis formis nomine Pyrenulae *hiascentis* doctus Acharius significare censuerit, haud ausim ne conjectura quidem proferre, dubiamque hujusmodi rem explanandam permittimus, quibus per otium licet ope microscopii specimina in Principis Lichenologorum herbario asservata explorare.



Milano, Lit. Ronchi.

D. Gibelli ad naturam delinea

Manzonia Cantiana, Gar. – 2. *Thelotrema lepadinum*, Ach – 3. *Petractis exanthematica*, Körb. – 4. *Hymenelia Prevostii*, Krmplhb. –

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÁ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 9.

PALEONTOLOGIA MALACOLOGICA

DEI TERRENI TERZIARII DEL DISTRETTO DI MESSINA

(PTEROPODI ED ETEROPODI)

DI

GIUSEPPE SEGUENZA

Professore reggente di Storia Naturale nel R. Liceo e nell'Istituto Tecnico di Messina,
Socio di varie Accademie Scientifiche.

CON UNA TAVOLA

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1867

PRESIDENZA PEL 1867

Presidente, Dott. Emilio Cornalia, Direttore del Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, Antonio Villa, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor Giovanni Omboni, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate Antonio Stoppani, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- Felice Franceschini, *via Broletto*, 16.
- Camillo Marinoni, dottore in Scienze naturali, *via S. Agnese*, 5.

Cassiere, Giuseppe Gargantini Piatti, *via del Senato*, 14.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II, N. 9.

PALEONTOLOGIA MALACOLOGICA

DEI TERRENI TERZIARII DEL DISTRETTO DI MESSINA

(PTEROPODI ED ETEROPODI)

DI

GIUSEPPE SEGUENZA

Professore reggente di Storia Naturale nel R. Liceo e nell'Istituto Tecnico di Messina, Socio di varie Accademie Scientifiche.

47169

MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1867

PALEONTOLOGIA MALACOLOGICA

DELLE ROCCE TERZIARIE DEL DISTRETTO DI MESSINA

studiata nei suoi rapporti zoologici, paleontologici e stratigrafici.

PTEROPODI ED ETEROPODI

PARTE PRIMA

Pteropodi

La zoologie bien appliquée doit être le principal flambeau de la géologie . . . . . .

Deshayes. Anim. s. vert. du bassin de Paris. *Introduction.*

Se per poco volgiamo uno sguardo a quella parte del Mediterraneo che giace tra le coste orientali della Sicilia e le occidentali della Calabria, a quelle placide acque che bagnando le amene spiagge del littorale messinese, ed internandosi nel suo bel porto, costituiscono tanta deliziosa regione nel Mediterraneo, resteremo sommamente sorpresi nel vederle popolate d' immense e variate schiere d' animali pelagici, che succedendosi vicendevolmente a norma delle stagioni, ed apparendo alla superficie delle onde a norma delle ore stesse, hanno dato vastissimo campo ai zoologi d'intraprendere lunghe e serie ricerche, di arricchire la scienza di nuovi trovati, e i gabinetti di numerose e variate collezioni. Quivi infatti ai multiformi e deliziosi pesci si aggiungono i pelagici molluschi, l' elegante Argonauta, i diafani Eteropodi, gli agili Pteropodi; quivi le acque pullulano di variatissime Meduse che presentano i fatti più strani della generazione alternante; quivi numerosi ed eleganti Vermi dai movimenti varii animano le onde; quivi nuotano de sociali e diafane Sarpe, ed immense colonie di Sifonofore fanno mostra dei loro svariati colori e dei loro multiformi individui; quivi col possente aiuto del microscopio si osserva una miriade di elegantissimi Radiolarii, minimi protozoi dallo scheletro silicco, che nella loro somma picciolezza hanno forme sì varie ed eleganti, da fare ripetere con Linneo: *Natura maxime miranda in minimis.*

Sì numerosi e variati animali che popolano doviziosamente il mare di Messina, hanno attirato in ogni epoca nelle nostre regioni distintissimi zoologi di prossime e di lontane contrade ad esaminare le loro forme nello stato embrionario, nelle varie

metamorfosi che subisce il loro corpo nella sua evoluzione, e nello stato adulto; a studiare i loro costumi e le loro anatomiche strutture, ad indagare la loro fisiologia, regalando quindi alla scienza sempre nuovi trovati e scoperte della più alta importanza. Lo dicono a chiare note le grandi scoperte del Müller sulla embriogenia e le metamorfosi degli Echinodermi (1), e quell'altra di un nuovo ordine di Rizopodi, che egli nominava Radiolarii (2), e che furono da lui con tanta cura studiati nelle acque del porto di Messina, e poscia, con pazientissime ricerche, riesaminati dall'Heckel (3), che ne scopriva nel porto stesso numerose e variatissime specie; lo ripetono ad evidenza i tanti altri lavori del Philippi, del Cantraine, del Benoit, del Keferstein, dello Stuart e di tanti altri valentissimi naturalisti.

Ma tra tanti organismi pelagici volgiamo le nostre considerazioni ai Molluschi Pteropodi, a quegli esseri malacologici che, alle espansioni aliformi, ai rapidi movimenti, alle conchiglie diafane, peculiarmente ed in varii modi conformate, ben si discernono da tutti quegli altri molluschi dai lenti e limitati movimenti, che or strisciano sul suolo, or immobili stanno immersi nei fondi limacciosi, ed or son condannati a star fissi alle rocce.

I Pteropodi adunque nei crepuscoli primaverili appaiono a miriadi nelle acque di Messina, e non di raro occorre di vedere anco le sabbie della spiaggia ricoperte dalle loro spoglie che sono state rigettate dai marosi, e sovente le placide onde del porto danno agio allo studio dei loro costumi, delle loro funzioni e delle loro variate forme, che sono state in varii tempi esaminati da distinti zoologi.

Dopo le ricerche infatti del Cantraine (4), del Philippi (5), del Benoit (6) noi sappiamo che vivono nei nostri mari i seguenti Pteropodi:

Hyalaea tridentata Lamk.
» *gibbosa* Rang.
» *Melly* Benoit.
» *vaginella* Cantraine.
Diacria trispinosa Lesueur.
Cleodora lanceolata Per. e Lesueur.
» *cuspidata* Quoy e Gaym.
Creseis spinifera Rang.
» *acicula* Rang.
» *striata* Rang.

delle quali talune vi compariscono sovente con grande profusione, formando immense società di molluschi pelagici.

---

(1) I. Müller. *Ueber den allgemeinen Plan in der Entwickdung Echinodermen.* (Memor. dell'Accademia di Berlino).

(2) Müller. Monatsberict. d. Akad. 1855, 1856 e 1858. *Mem. de la Academie des sciences de Berlin,* 1858.

(3) E. Heckel. *Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria).* Berlino, 1862.

(4) *Malacologie méditerranéenne.* Bruxelles, 1840.

(5) *Enumeratio molluscorum utriusque Siciliae,* 1836-44.

(6) *Ricerche malacologiche.* Messina, 1843.

Or le peregrinazioni geologiche che da parecchi anni formano le mie ordinarie distrazioni nelle poche ore libere dalle svariate e molteplici occupazioni di officio e di professione, mi hanno fatto apprendere di buon'ora che i mari terziarii di Messina non abbondavano meno di Pteropodi di quanto ne sono ricchi quelli dell' epoca attuale.

Sin da lungo tempo infatti io scopriva le tracce di tali molluschi in tutti gli strati terziarii del Messinese, ed in talune contrade osservava abbondanti residui delle loro conchiglie che attestano l'abbondanza di tali esseri viventi in quelle epoche. Alla contrada Trapani presso Messina osservavo taluni strati di marna giallastra e grigiastra, in cui le *Hyalaea* e le *Cleodora* sono sparse a grande dovizia; nei grandi banchi di calcare pliocenico presso S. Filippo, tra l'immenso accumulo di Brachiopodi, bene spesso si raccolgono abbondantemente le Cleodore, sebbene mal conservate e rotte. Nella primavera dello scorso anno, portando le mie indagini in una cava di argilla miocenica presso la contrada Bianchi, vi scopriva uno strato di argilla bruna colorata da acerdesio terroso in cui, tra i varii fossili, a grande profusione eravi sparsa una *Hyalaea*, ed in qualunque luogo esploravasi quello strato, bisognava romperlo a norma della sua struttura schistosa, e ciascuna lamina irregolare della roccia, lasciava vedere numerosi individui della *Hyalaea* accennata, variamente deformati e compressi. Nel corso di questo anno poi, nel calcare F presso Valdina, mi occorreva osservare, di unita agli alunni liceali, grande abbondanza di Jalee e di Cleodore, miste a Terebratule, a Coralli, a residui varii di Gasteropodi e di Lamellibranchiati. Erami noto d'altronde che a Pagliarino, Scirpi, Gravitelli, ed in molti altri luoghi, un tale strato va spesso fornito dei residui di siffatti molluschi pelagici; che le marne soprastanti a Rometta, Scoppo, Gravitelli ed altrove, oltre le Jalee e le Cleodore, racchiudono la conchiglia di una *Spirialis;* e conoscevo benanco sin da molto tempo che le sabbie pleistoceniche racchiudono qualche residuo di conchiglie somiglianti.

Se intanto si mette in considerazione la estrema fragilità di siffatte conchiglie, per la quale sono di continuo esposte a venir distrutte facilmente, e dall'azione corrosiva delle onde, coadiuvata da quella delle sabbie e ghiaie delle spiagge sulle quali vengono d'ordinario rigettate, e da tante altre cagioni, si comprenderà agevolmente che pochi sono quegl' individui che resistendo alla distruzione, pervengono a formar parte dei sedimenti sottomarini; e quindi gli strati sedimentarii non possono racchiudere che pochi residui delle varie specie che vissero nei mari delle diverse epoche geologiche.

Per tali considerazioni ragion vuole che copiosissimi Pteropodi fossero vissuti nei mari messinesi dell' epoche miocenica, pliocenica e pleistocenica, perchè potessimo oggigiorno rinvenire tanti residui di questi molluschi, quanti ne abbiamo raccolto nelle rocce calcaree, argillose e marnose che si deponevano in fondo ai mari di quelle epoche.

Tra i varii scrittori che hanno trattato dei fossili delle rocce messinesi, solamente il Cantraine e l'Aradas accennano a residui di Pteropodi: il primo vi ha raccolto la *Diacria trispinosa* Lesueur e la *Cleodora lanceolata* Per. e Lesueur, il secondo ha rinvenuto presso Gravitelli un sol modello di *Cleodora*, che riferì alla *Cl. lanceolata;*

ma per quanto mi sappia nè il Philippi nè scrittori più moderni si sono imbattuti nei considerevoli depositi di Pteropodi che ho incontrato sì sovente nelle mie escursioni geologiche, e che mi hanno dato occasione di accennare nelle mie *Notizie succinte intorno alla costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina,* la *Hyalaea tridentata?* Lamk., la *Hyalaea trispinosa* Les., la *Cleodora lanceolata* P. e L., e la *Spirialis stenogyra* (*Scaea*) Phil.

Le ulteriori ricerche avendomi somministrato abbondanti materiali per lo studio di tali molluschi, mi hanno messo in grado di risolvere i dubbii insortimi riguardo alla determinazione di alcune specie, come lo addimostrano i segni d'interrogazione coi quali fui obbligato segnarne talune nelle precedenti pubblicazioni, e mi hanno messo in circostanze di descrivere talune specie nuove, portando a nove il numero totale, che era sinora di sole quattro, formando così un'altra monografia da aggiungersi alla mia *Paleontologia malacologica delle rocce terziarie messinesi.*

CLASSE. — PTEROPODI (*Pteropoda*) Cuvier 1804.

FAMIGLIA. — JALIDI (*Hyalidæ*) D'Orbigny 1837.

Gen. Hyalæa Lamk. 1799.

1. Sp. **Hyalaea peraffinis** Seg.

Fig. 5*a*, 5*b*, 5*c*.

Sinonimia.

1862. *H. tridentata?* Seguenza. Notizie succinte, ecc., pag. 18 (non Lamarck.).

Caratteri. — *H. testa inflata, tenui, subtiliter concentrice striata, inferne convexa gibbosissima, striisque distinctioribus signata, superne parum convexa, quinquecostata, costis prominentibus, convexiusculis, bene distinctis; lateribus profunde fissis; mucronibus tribus, lateralibus fere angulum rectum formantibus, medio longiore, cuspidato, curviusculo; apertura angusta, labro inferiore maxime incurvato; labro dorsali producto, lato, conchæformi, reflexo, lateraliter plica unica utrinque instructo.*

Conchiglia allungata, tenuissima e molto rigonfia; colla superficie ornata da sottili strie concentriche, le quali sono più distinte sulla gibbosa regione ventrale presso l'apertura; il dorso è poco convesso e presenta cinque costole ben rilevate e distinte, delle quali la media è un po' più larga delle altre; ai lati la conchiglia presenta delle fenditure che si estendono sino alla regione posteriore, dove sono tre speroni, dei quali i due laterali sono costituiti dall' incontro quasi ad angolo retto dei margini laterali col margine posteriore, quello mediano è molto più lungo, in forma di aculeo alquanto curvo; l'apertura è molto stretta, il labbro inferiore è fortemente curvato in dentro, e perciò molto convesso; il labbro dorsale è sporgente, largo, concavo, incurvo e presenta ai lati due pieghe brevi e rotondate.

Rapporti e differenze. — Non posso trascurare dal manifestare qui i miei dubbii in riguardo alla definizione della specie or ora descritta; essa è talmente somigliante alla *H. tridentata* Lamk., che lascia molta incertezza intorno alla sua disgiunzione da quella; ma siccome essa è un po' più allungata, e perciò proporzionalmente più stretta, colle costole molto rilevate e ben distinte, a differenza della *H. tridentata*, nella quale sono poco discernibili, col labbro dorsale più largo e segnato da due pieghe laterali; ed inoltre siccome cosifatti caratteri si conservano costantemente in tutti gli esemplari da me esaminati, ho creduto che le suddette differenze sieno valevoli a giustificare la disgiunzione della nostra specie fossile dalla *H. tridentata* vivente.

Dimensioni. — Lunghezza dell'esemplare figurato . . . . . 13,^{mm}.
Larghezza . . . . . 10,^{mm}3.
Spessezza . . . . . 8,^{mm}.
Giacimento. — Marne giallastre, calcare sottostante, e calcare pliocenico.
Località. — Trapani, Scoppo, Tremonte, Gravitelli, Valdina (per gli strati del plioceno antico), Scoppo (pel terreno pliocenico).

2. Sp. **Hyalaea inflata** Seg.

Fig. 6 *a*, 6 *b*, 6 *c*.

Caratteri. — *H. testa utrinque inflata, tenui; inferne regulariter convexa gibbosissima; superne medio gibbosa ad latera planata, subœqualiter quinquecostata, costis prominentibus rotundatis interstitia subœquantibus, lateribus profunde fissis, marginibus lateralibus postea subrectis, cum posteriore ad conjunctionem angulis rectis formantibus, mucrone posteriore parvo; apertura angusta, labro inferiore maxime incurvato, labro dorsali producto, rotundato, stricto, concavo, reflexo.*

Conchiglia rigonfia molto, sottilissima, convessa regolarmente alla parte inferiore, alla regione dorsale convessa nel centro ed appianata sui lati; con cinque costole rotondate e molto rilevate, quasi eguali, e tanto larghe quanto gl'interstizii; ai lati sono due fenditure che si estendono sino alla regione posteriore, la quale presenta un margine retto, che riunendosi ai margini laterali forma due angoli retti, e nel centro porta un piccolo sperone, che trovasi sempre mutilato.

Rapporti e differenze. — La specie testè descritta è distinta eminentemente per la sua grande convessità sulla regione dorsale, la quale d'ordinario suole essere quasi appianata nelle varie specie. Una tale gibbosità dorsale vedesi anche nella *H. taurinensis* Sism., che poi per tutt'altri particolari è diversissima dalla mia specie.

Dimensioni. — Lunghezza di un esemplare figurato . . . . . 10,^{mm}2.
Larghezza dello stesso . . . . . 8,^{mm}4.
Spessezza d'un altro esemplare . . . . . 6,^{mm}.
Giacimento. — Argille mioceniche.
Località. — Monforte, Bianchi.

Sotto-genere Diacria Gray 1840.

3. Sp. **Diacria trispinosa** Les.

Fig. 7 *a*, 7 *b*.

Sinonimia.

1780-95.	.....	Chemn. VIII, vig. 13, lit. F. et lit. *a*, *b*, *c*.
1816-30.	*H. trispinosa*	Lesueur apud Blainville (Dict. des sc. nat. XXII, p. 82).
1827.	» *mucronata*	Quoy e Gaim. Ann. Sc. nat. X, pag. 231, f. 8.
1831.	» *triacantha*	Guidotti. Bronn. Ital., pag. 85.
1832.	» *depressa*	Bivona. (Nelle Effemeridi scient. e lett. per la Sicilia).
1832-35.	» *trispinosa*	Quoy e Gaim. Astr., II. p. 378, tav. 27, fig. 17 e 19.
1835-42.	» *mucronata*	D'Orb. Voy. dans l'Am., tom. 7, fig. 6-10.
1835-42.	» *trispinosa*	» » tom. 7, fig. 1-5.
1835-43.	» »	Lamk. 2.ª ediz. VII, pag. 417, n. 4, 421, n. 15.
1836.	» *depressa*	Phil. Enum. moll., vol. I, pag. 101.
1840.	» *trispinosa*	Cantraine. Malac. med., pag. 28, tav. I, fig. 4.
1843.	» *depressa*	Benoit. Ricerche malacol., pag. 4, tav. I, fig. 5 *a*, *b*.
1844.	» *trispinosa*	Phil. Enum. moll., vol. II, pag. 71.
1855.	» *depressa*	Pictet. Traité de paléontologie, tom. III, pag. 318.
1859.	*Diacria trispinosa.*	Gray (Chenu. Man. de Conch., t. I, p. 109, fig. 465-466).
1862.	*H. trispinosa.*	G. Seguenza. Notizie succinte, ecc., pag. 18 e 24.
1864.	» »	A. Conti. Il monte Mario ed i suoi fossili, pag. 26.

Caratteri. — *D. testa compressa, tenui, subtriangulari, vix striata; valva dorsali quinque-costata; ventrali lateraliter unicostata, cuspidibus tribus longissimis, rectis; lateralibus ad axim testae perpendicularibus. Apertura angusta; labiis brevibus, vix inflexis.* (Cantraine).

Conchiglia compressa e molto fragile perchè assai sottile, di forma quasi triangolare ed appena striata; le due lamine che la costituiscono sono presso a poco ugualmente convesse; la dorsale presenta cinque costole, delle quali le due più esterne alquanto più larghe, la ventrale ha una costola sopra ciascun lato; alla parte posteriore la conchiglia è fornita di tre speroni molto lunghi e retti, dei quali i due laterali sono perpendicolari all'asse; l'apertura è stretta pel ravvicinamento dei labbri, che sono brevi, poco incurvati, ed alquanto disuguali, essendo il dorsale un po' più sporgente.

Rapporti e differenze. — Questa specie, per le sue lamine poco convesse, e pei speroni, è talmente distinta dalle Jalee tutte, che costituisce pei moderni un gruppo a sè, il quale era stato elevato dal sig. Gray al rango di genere.

Giacimento. — Vivente nel Mediterraneo ed a Cuba.

Fossile nelle rocce plioceniche, Piacentino e Sienese (Cantraine) Monte Mario (A. Conti), Palermo (Philippi, Cantraine), Capo Peloro (Cantraine).

Nelle rocce messinesi raccogliesi raramente nel calcare F e nelle marne giallastre soprastanti, e nel calcare pliocenico.

Località. — Pagliarino, Valdina (nel calcare), Scoppo, Trapani (nelle marne), Scoppo, S. Filippo (nel calc. pliocen.).

Genere Cleodora P. e L. 1810.

4. Sp. **Cleodora lanceolata** P. L.

Fig. 8 *a*, 8 *b*, 8 *c*.

Sinonimia.

	Cleodora pyramidata.	Peron. Ann. XV, tav. 2, n. 14.
	» *lanceolata* .	Lesueur. Nouv. Bull. III, n. 69, tav. 5, fig. 3.
1815-22.	*Cleodora pyramidata.*	Lamk. VI, 1.ª, pag. 290.
1816-30.	» »	De Blainville. Dict. XXII, pag. 80, tav. 64.
1832-35.	» »	Quoy e Gaym. Voy. de l'Astrol. II, p. 386, tav. 27, fig. 7-13.
1835-43.	» »	Lamk. VII, 2.ª, pag. 429.
1835-42.	» »	D'Orbigny. Voy., p. 113, tav. 7, fig. 25-32 e tav. 8, fig. 32-33.
1836.	» *lanceolata*. .	Scacchi. Catal., pag. 18.
1836.	» »	Philippi. Enumerat. moll., ecc., pag. 102, vol. I.
1840.	*Hyalaea pyramidata*.	Cantraine. Malac. med., pag. 30, tav. I, fig. 9.
1843.	*Cleodora lanceolata* .	Benoit. Ricerch. malacolog., p. 5, tav. 1, fig. 6 *a*, *b*.
1844.	» »	Philippi. Enum., vol. II, pag. 71.
1847.	» »	A. Aradas. Fossili di Gravitelli, pag. 15.
1855.	» »	Pictet. Traité de paléontologie, tom. III, pag. 319, tav. LXX, fig. 19.
1859.	» »	Chenu. Man. de conch., vol. I, pag. 109, fig. 467.
1862.	» »	? G. Seguenza. Notizie succinte, ecc., pag. 18, 24 e 30.
1864.	» »	Conti. Monte Mario, pag. 26.

Caratteri. — *C. testa compressa, rhomboidali, leviter arcuata, hyalina, striata striis undulatis; valva dorsali in medio obtuse carinata, producta, lateraliterque radiatim costulata, ventrali concavo-plana, in medio unicostata; cuspide basilari subrecta* (Cantraine).

I molti esemplari di *Cleodora* che ho raccolto nelle rocce messinesi, essendo più o meno rotti e malconservati, non mi permettono di dare estesa e compiuta descrizione, ma mi lasciano purnondimeno sicuro della determinazione specifica. Infatti, comparati questi cogli esemplari viventi della *Cleodora lanceolata*, corrispondono con essa precisamente ed in tutti i particolari. La forma, la carena e le costole dorsali, la costola mediana della regione ventrale sono identicissime.

L'esemplare rappresentato dalla figura 8 *c* è un po' diverso dagli altri per le strie trasversali abbastanza distinte che ornano la costola della valva ventrale, ma tal carattere non costituisce che una variazione del tipo normale.

Rapporti e differenze. — Questa specie è ben distinta dalle altre per la sua forma romboidale, e molto elargata come la *C. cuspidata*, la quale si distingue principalmente per le sue tre lunghe prominenze aciculate, rette, divergenti e dirette nel senso dell'apertura.

Dimensioni. — Il cattivo stato dei nostri esemplari fossili non mi permette di riportare qui le esatte dimensioni, purnondimeno posso asserire che la loro grandezza è presso a poco identica a quella degl'individui viventi.

Giacimento. — Vivente nel Mediterraneo.

Fossile nelle rocce plioceniche, Capo Peloro e Piacentino (Cantraine), Palermo e Monteleone (Philippi), Monte Mario (Conti) ecc., Messina (G. Seguenza).

Nel Messinese raccogliesi nel calcare F, nelle marne gialle E, nel calcare pliocenico soprastante e nelle sabbie quaternarie.

Località. — Nel calcare F. Valdina, Pagliarino. Nelle marne Rometta, Trapani, Scoppo, Gravitelli, ecc.

Nel calcare pliocenico Gravitelli, S. Filippo e Rometta. Nel quaternario Milazzo e Gravitelli.

5. Sp. **Cleodora cuspidata** Quoy e Gaym.

Fig. 10 *a*, 10 *b*.

Sinonimia.

	Cl. cuspidata. . . .	Bosq. Coq. II, pag. 238, tav. 9, fig. 5-7.
1816-30.	» »	Blainville. Diction., ecc., XV, tav. 2, fig. 35.
1832-35.	» »	Quoy e Gaym. Voy. de Astrol. Moll., tom. 2, pag. 238, tav. 27, fig. 1-5.
1835-42.	» »	D'Orbigny. Voy., pag. 112, tav. 7, f. 20-24.
1835-43.	» »	Lamarck. 2.ª ediz. VII, pag. 416.
1840.	*Hyalaea cuspidata*.	Cantraine. Malacol. med., pag. 29, tav. I, fig. 8.
1844.	*Cl. cuspidata*. . . .	Philippi. Enumeratio moll., pag. 71, vol. II.
1859.	» »	Chenu. Manuel de Conch., vol. I, pag. 109, fig. 469.

Caratteri. — *C. testa compressa, trigona aut subrhomboidali, hyalina, fragilissima profunde fissa; valva dorsali medio carinata, lateraliter radiatim costulata,*

concentrice striato-sulcata; sulcis undulatis; valva ventrali striata, medio convexa, carinato-rotundata; apertura transversa, subquadrangulari; cuspidibus quatuor quarum prima basilari, brevi, adunca; cæteris tribus rectis, divergentibus, gracilibus, quarum lateralibus canaliculatis; tertia in medio labro dorsali sita. (Cantraine).

L'unico esemplare che possiedo è il frammento figurato nell' annessa tavola; esso, comparato ai viventi dei nostri mari, mostra con essi un accordo compiuto in tutti i caratteri; infatti la carena dorsale molto elevata, le costole laterali, la regione ventrale colla sua costola mediana sporgente e rotondata, e coi lati segnati da solchi o pieghe trasversali sono conformi ai caratteri che distinguono la conchiglia della *C. cuspidata* vivente (1).

Rapporti e differenze. — Questa specie è distintissima da tutte le altre conosciute per essere molto dilatata, fortemente carenata, e sopratutto per le tre lunghe spine divergenti, che hanno origine dagli angoli dell'apertura.

Dimensioni. — La lunghezza del nostro frammento è di 8^{mm}.

Giacimento. — La specie di che discorro conoscesi sinora allo stato vivente nell'Atlantico e nel Mediterraneo.

L' esemplare fossile da me posseduto proviene dal calcare pliocenico.

Località. — S. Filippo inferiore presso Messina.

6.ª Sp. **Cleodora trigona**. Seg.

Fig. 9 *a*, 9 *b*.

Caratteri. — *C. testa compressiuscula elongata, recta, transversim striata, striis rectis; valva dorsali in medio exacte carinata, producta, lateraliterque radiatim costulata; ventrali concavo-plana, in medio costa unica rotundata instructa, apertura trigona.*

La forma di questa conchiglia, quantunque rotta ai margini, sembra che debba essere quasi romboidale, e quindi somigliante alla *C. lanceolata,* ma più ristretta alla parte anteriore, in modo che sembra più allungata e retta; la regione dorsale è carinata in tutta la sua lunghezza, e sporgente alla parte anteriore; la carena, quantunque ben prominente, non presenta uno spigolo acuto ma rotondato; dall'uno e l'altro lato di essa vi ha una costola ben rilevata, lineare ed appianata; tra essa e la carena ve ne ha un' altra più stretta, ben distinta, che si estende solamente sino alla metà della conchiglia; la superficie della valva dorsale presentasi striata con molta regolarità; le strie dall'uno e dall'altro lato della carena mediana sono rette ma disposte obliquamente in rapporto alla carena stessa, in modo che su di essa s' incontrano quasi ad angolo retto; la valva ventrale è un po' concava, e presenta nel mezzo una

(1) Recentemente ho raccolto un esemplare di questa specie nelle marne gialle della contrada Pietrazza.

larga costola poco convessa, con leggiere strie longitudinali; la regione posteriore è rotta, per lo che la conformazione dello sprone ci è sconosciuta; la forma dell'apertura è triangolare.

Rapporti e differenze. — La nuova specie testè descritta è molto affine alla *C. lanceolata*, dalla quale differisce perchè sembra più ristretta alla parte anteriore per la carena più distinta, e sopratutto per la conformazione delle costole laterali, che sono rette, ugualmente larghe in tutta la loro lunghezza, ben distinte ed appianate alla parte superiore.

Dimensioni. — L'unico esemplare che possiedo è rotto sui margini, e quindi non conosco la sua larghezza originaria.

Lunghezza . . . . . 12,^{mm}.
Spessezza . . . . . 3,^{mm}.

Giacimento. — Calcare F.
Località. — Scoppo.

Genere Creseis Rang. 1828.

7. Sp. **Creseis striata** Rang.

Fig. 13 *a*, 13 *b*.

Sinonimia.

1829. *Creseis striata* . . Rang. Ann. d. Sc. nat. 13, pag. 315, tom. XVII, fig. 3.
1835-43. *Cleodora striata* . Lamk. 2.ª ediz. VII, pag. 433.
1835-42. *Creseis striata* . . D'Orb. Voy., pag. 122, tav. VIII, fig. 23-25.
1840. » » . . Cantraine. Malacolog. medit., pag. 32, tav. I, fig. 10.
1843. » *sulcata*. . Benoit. Ricerche malacologiche, pag. 6.
1844. » *striata* . . Philippi. Enumeratio moll. Sicil., vol. II, pag. 72.

Caratteri. — *C. testa elongata, arcuata, compressiuscula fragilissima, inferne vix acuta, annulatim striata; apertura simplici ovato-rotundata.* (Cantraine).

Riferisco dubbiosamente a questa specie tre esemplari di *Creseis*, che sono in cattivissimo stato di conservazione, e non mi permettono quindi di dare ampia descrizione della specie; anzi ho dovuto ricorrere al sig. Cantraine per la diagnosi latina. Gli esemplari in discorso sono veri modelli marnosi, che conservano tuttavia taluni frammenti della fragilissima conchiglia che li ha prodotti, la quale per la forma, per l'estrema fragilità, e per la natura delle strie trasversali sembra non si discosti dalla specie vivente.

Rapporti e differenze. — La *Creseis striata* è ben distinta dalle altre specie per le strie trasversali.

Giacimento. — Abita l'oceano atlantico, il mare delle Indie ed il Mediterraneo. Giace fossile nelle marne giallastre.

Località. — Trapani presso Messina.

FAMIGLIA. — SPIRIALIDI (*Spirialidæ*). Chenu.

Genere Spirialis Souleyet 1840.

8. Sp. **Spirialis stenogyra** Phil.

Fig. 11.

Sinonimia.

1844. *Scaea stenogyra* . . . Philippi. Enumerat. moll. Sic., vol. II, p. 164, tav. XXV, fig. 20.
1855. *Limacina stenogyra.* Pictet. Traité de paléontol., tom. III, p. 317, tav. LXX, fig. 13.
1859. *Spirialis stenogyra*. Chenu. Manuel de Conch., vol. I, pag. 113, fig. 499.
1862. » » . Seguenza. Notizie succinte, ecc., pag. 30.

Caratteri. — *S. testa conoidea, obtusa, tenuissima, lævissima; anfractibus rotundatis, sutura profunda divisis, latioribus quam altis, ultimo maximo, ventricoso; apertura spiram subœquante; columella recta, perpendiculari, reflexa, margine reflexo umbilicum formante.*

Conchiglia ovato-conica, coll'apice ottuso, fragile molto perchè tenuissima, colla superficie levigata; costituita da sei o sette anfratti convessi rotondati e disgiunti da suture profonde; gli anfratti superiori sono più larghi che alti, l'ultimo è molto grande in rapporto agli altri, e di forma globosa. L'apertura è poco meno lunga della spira; il labbro forma, col penultimo anfratto, un angolo acuto, e la columella un angolo ottuso; la columella è retta, perpendicolare, e formata dalla continuazione dell'asse della conchiglia; il margine che la costituisce è ripiegato, e forma un ombelico; la sua lunghezza è circa metà di quella dell'apertura.

Rapporti e differenze. — La *Spirialis stenogyra*, per la sua spira elevata, si avvicina alla *S. bulimoides* D'Orb., e molto più alla *S. australis* Eydoux. Dalla prima si distingue per gli anfratti molto convessi, per l'apice ottuso, e pel grande sviluppo dell'ultimo anfratto; dalla seconda pel numero minore di giri di spira, per l'angolo acuto che fa il labro col penultimo anfratto, per la forma ventricosa dell'ultimo anfratto.

Dimensioni. — Lunghezza . . . . . 1,^{mm}7.
Larghezza . . . . . 1,^{mm}1.
Giacimento. — Vivente nel Mediterraneo.
Fossile nei terreni quaternarii Palermo, Pezzo (Philippi), Messina (Seguenza).
Località. — Milazzo.

9. Sp. **Spirialis globulosa**, Seg.

Fig. 12.

Caratteri. — *S. testa brevi conico-globosa, obtusa, tenuissima, lævissima; anfractibus rotundatis, sutura profundissima divisis, latissimis, et brevissimis, ultimo magno, inflato; apertura spiram sub-excedente; columella subrecta; umbilico suborbiculato majusculo.*

Conchiglia breve, a spira poco elevata, e perciò di forma quasi globosa alla parte inferiore, conica ed ottusa superiormente, molto fragile perchè tenuissima, colla superficie levigata, costituita da sei anfratti convessi, rotondati e disgiunti da suture profonde e quasi scanalate; gli anfratti superiori sono molto bassi in rapporto alla loro larghezza; l'ultimo è grande e ventricoso. L'apertura è un po' più lunga della spira; il labro forma un angolo quasi retto col penultimo anfratto; la columella è breve, retta alla parte inferiore, e costituisce un ombelico ben distinto e circolare.

Rapporti e differenze. — La nuova specie descritta è distintissima dalla *S. stenogyra* Phil. per la sua brevità e per l'ombelico circolare, ma essa è molto più affine alla *S. ventricosa* Eydoux, la quale si distingue dalla mia per la spira meno sporgente e per l'ultimo anfratto molto più grande e più rigonfio.

Dimensioni. — Lunghezza . . . . . 1,^{mm}3.
Larghezza. . . . . 1,^{mm}2.
Giacimento. — Calcare F. e marne giallastre E.
Località. — Pagliarino (nel calcare).
Rometta, S. Filippo, Trapani (nelle marne).

DISTRIBUZIONE DEI PTEROPODI

nelle rocce terziarie messinesi.

Strati terziarii messinesi	Nomi delle specie	Contrade messinesi	FORMAZIONI TERZIARIE DI VARII LUOGHI		Mari dove vivono
			Plioceniche	Pleistoceniche	
Sabbie e ghiaie quaternarie	Cleodora lanceolata P. L.	Milazzo, Gravitelli.	Piacentino, M.e Mario, Palermo, Monteleone.	——	Mediterraneo, Cuba.
	Spirialis stenogyra Phil.	Milazzo.	——	Palermo, Pezzo	Mediterraneo.
Calcare pliocenico	Hyalaea peraffinis Seg.	Scoppo.	——	——	——
	Diacria trispinosa L.	Scoppo, S. Filippo.	Piacentino, M.e Mario, Sienese, Palermo.	——	Mediterraneo, Cuba.
	Cleodora lanceolata P. L.	Gravitelli, S. Filippo, Rometta.	Piacentino, M.e Mario, Palermo, Monteleone.	——	Mediterraneo, Cuba.
	» cuspidata Bosc.	S. Filippo.	——	——	Atlantico, Mediterraneo.
Marne e calcare (Plioceno antico)	Hyalaea peraffinis Seg.	Trapani, Scoppo, Tremonte, Gravitelli, Valdina.	——	——	——
	Diacria trispinosa L.	Pagliarino, Valdina, Scoppo, Trapani.	Piacentino, M.e Mario, Sienese, Palermo.	——	Mediterraneo, Cuba.
	Cleodora lanceolata P. L.	Valdina, Pagliarino, Rometta, Scoppo, Trapani, Gravitelli, ecc.	Piacentino, M.e Mario, Palermo, Monteleone.	——	Mediterraneo, Cuba.
	» trigona Seg.	Scoppo.	——	——	——
	Spirialis globulosa Seg.	Pagliarino, Rometta, S. Filippo, Trapani.	——	——	——
	Creseis striata Rang.	Trapani.	——	——	Atlant., Mare dell'Indie, Mediterraneo.
Argille miocen.e	Hyalaea inflata Seg.	Bianchi, Monforte.	——	——	——

PARTE SECONDA.

Eteropodi

. . . . . .

C'est dire par là que la paléontologie est une branche de la zoologie, et que c'est des méthodes de cette science qu'elle doit s'inspirer. Son but essentiel est l'étude des rapports zoologiques qui existent entre les animaux fossiles, et entre ceux-ci et les vivants.....

F. J. Pictet. *Traité de paléontologie.* Tom. I. *Consid. générales,* p. 22.

Se pei caratteri della loro organizzazione gli Eteropodi sono ben distinti dalla classe dei Pteropodi, essi purnondimeno se ne approssimano grandemente per le abitudini sociali, crepuscolari e pelagiche, nonchè per la estrema fragilità delle loro conchiglie, allorquando ne sono fornite. Infatti, al par delle Jalee e delle Cleodore, essi ingombrano sovente la superficie dei mari caldi e temperati, formando immense società, che vengono trasportate dalle correnti.

Nella natura vivente la classe degli Eteropodi, grazie alle numerose e recenti scoperte, appresta oggidì al nostro studio considerevole numero di generi e di specie variatissime; ma gli strati sedimentarii delle epoche precedenti non hanno conservato i residui delle specie che probabilmente popolavano quei mari, e quindi la paleontologia non vanta che pochi e rarissimi acquisti intorno a questa importante classe dei molluschi. Un tal fatto, che sembrerebbe a prima giunta eccezionale, e che potrebbe indurre a credere alla mancanza di tali esseri nelle epoche precedenti alla nostra, riceve compiuta spiegazione collo studio dei caratteri e delle abitudini degli Eteropodi viventi.

Tali molluschi infatti per la maggior parte sono sforniti di conchiglia, e quindi i sedimenti marini non possono conservare veruna parte del loro molle corpo; altri sono provvisti d'una conchiglia vitrea fragilissima che si distrugge colla più grande facilità, sopratutto per la vita pelagica di tali esseri, che li espone nelle tempeste ad essere rigettati sulle spiagge, dove i marosi agitandoli continuamente su per le ghiaie, operano in breve tempo la distruzione e del molle animale e della fragilissima conchiglia.

È per questo che riandando da capo a fondo le opere di paleontologia generale e i trattati speciali dei molluschi fossili di tutte le epoche, non s'incontra quasi mai la descrizione d'un Eteropodo. La paleontologia infatti, ne' suoi immensi odierni progressi, non conosce tuttavia negli strati sedimentarii altri rappresentanti della classe degli Eteropodi se non la *Carinaria Hugardi* Bellardi, scoperta nella formazione miocenica di Torino, la *Atlanta Lamenonii* che il prof. O. G. Costa scopriva nella marna argillosa bigia di Notaresco, ed il dubbio *Ditaxopus* del Rafinesque scoperto per una sola volta nelle psammiti di transizione d'America (1); tutti gli altri generi e specie sono solamente riconosciute nella natura vivente.

Tra tanta rarità di Eteropodi fossili credo che debba riuscire importante la descrizione di tre specie raccolte nelle rocce terziarie messinesi, due delle quali spettano al genere *Janthina,* noto soltanto per le specie viventi.

Di questi tre fossili uno fu raccolto dal sig. Otto nelle rocce messinesi, e descritto dal Philippi colla dubbia denominazione di *Cyclostoma delicatum?* La conchiglia così nominata fu poscia, nelle mie *Ricerche intorno ai terreni terziarii del distretto di Messina,* dubbiosamente riferita al genere *Janthina;* e quindi mi sono grado grado confermato sempre meglio in tale idea, ed ormai non dubito punto che tal fossile appartenga al genere suddetto.

Oltre questa specie, recentemente ho raccolto una nuova *Janthina* nel calcare della contrada Scirpi insieme a copioso numero di Brachiopodi.

Finalmente il terzo Eteropodo, del quale parlerò, è una nuova specie appartenente al fragilissimo genere *Carinaria*, che recentemente ho raccolto nelle marne giallastre della contrada Trapani.

La grande relazione che esiste tra i Pteropodi e gli Eteropodi, ed il piccol numero di quest' ultimi, mi hanno fatto credere convenevole di descriverli insieme ai primi. È appunto per questo che ho divisato di pubblicare insieme alla monografia dei *Pteropodi* fossili del Messinese, quella più breve, ma forse più importante, degli *Eteropodi* che giacciono nei medesimi terreni.

---

(1) Ho trascurato di accennare qui la famiglia dei Bellerofontidi (costituita dai generi *Bellerophon, Bucania, Porcellia* che spettano all'epoca paleozoica, e *Bellerophina* della formazione cretacea), la quale essendo di affinità zoologiche dubbiissime, è stata da taluni scrittori riposta nella classe degli Eteropodi. Sono di tale avviso il D'Orbigny, il Deshayes, il Bronn; ma, a dire il vero, una tale opinione è contrariata dalle vedute di altri sommi scrittori, che ripongono tali esseri or tra i Cefalopodi ed or fra i Gasteropodi.

Il D'Orbigny stesso adduce valevoli ragioni pel ravvicinamento di questi fossili ai Cefalopodi; opinione seguita da Ferrusac, da Defrance, da Mac Coy, da Chenu.

Il Blainville li ha riposti presso le *Bulle*, il Fleming li ravvicina agli *Acteon*, il Koninck li descrive nella famiglia dei Fissurelli di ravvicinandoli alle *Emarginule*, e tale opinione viene seguita dal Pictet.

CLASSE. — ETEROPODI (*Heteropoda*) Lamk. 1812.

Nucleobranchiata Blainville, 1824.

FAMIGLIA. — JANTINIDI (*Janthinæ*) Lamk. 1812.

Gen. Janthina, Bolten 1798.

1. Sp. **Janthina primigenia** Seg.

Fig. 1 *a*, 1 *b*.

Caratteri. — *J. testa tenui, subumbilicata?, depressa, rotundata; lineis elevatis longitudinalibus flexuosis eleganter ornata; spira brevissima, apice rotundato; anfractibus planatis, suturis impressis disjunctis, ultimo maximo-inflato, apertura magna subtriangulari; columella recta producta.*

Conchiglia sottile, molto depressa ed ottusa, anzi arrotondata alla parte superiore, in modo che la spira è pochissimo sporgente, e formata da quattro anfratti, dei quali i superiori sono piccoli, appianati e disgiunti da suture impresse; l'ultimo è grandissimo, tanto che costituisce quasi da sè solo tutta la conchiglia, presso a poco come nell'*Helix aperta* Born.; la superficie è ornata da linee di accrescimento sottilissime, rilevate, flessuosamente oblique, indicando che il margine dell'apertura alla sua parte più esterna dovea presentare una leggera sinuosità, e così ancora in vicinanza dell'estremità inferiore della columella, dove le strie formano un distinto ripiegamento; l'apertura ingombra della roccia calcare, dalla quale è stata tratta la conchiglia, non mi è ben nota nei suoi particolari, pur nondimeno si può asserire che essa è grande e quasi triangolare, che la conchiglia alla base sembra portare una depressione che la rende quasi ombelicata, e che la columella è retta e sporgente presso a poco come nella *J. bicolor Menke*.

Rapporti e differenze. — Dai caratteri qui sopra indicati e dalle figure, si deve restar certissimi intorno alla definizione generica di tal conchiglia, la quale d'altronde è distintissima dalle specie viventi sinora solamente conosciute. Infatti sembra avere la mia nuova specie qualche somiglianza colla *J. bicolor;* ma la grande brevità della spira, lo sviluppo e la convessità dell'ultimo anfratto, le linee di accrescimento molto sottili e rilevate ne la distinguono eminentemente.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia . . . . . 17,^{mm}.
Larghezza . . . . . 19,^{mm}5.
Giacimento. — Nel calcare dello strato F.
Località. — Scirpi presso Messina.

2. Sp. **Janthina delicata** Seg.

Fig. 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*, 3.

Sinonimia.

1844. *Cyclostoma? delicatum* Phil. Enumeratio moll. Sic. volume II, pag. 222, tavola XXVIII, fig. 3.

1862. *Janthina? delicata* Seguenza. Notizie succinte, ecc., pag. 17.

Caratteri. — *J. testa tenuissima late umbilicata, lineis elevatis longitudinalibus, transversisque tenuissimis reticulata; spira prominente, anfractibus teretibus, sutura profunda divisis, celeriter crescentibus, ultimo maximo; apertura magna ovato-subromboidali, spiram fere triplo subœquante; labio columellare subrecto, longe prominente; peristomate simplici.*

Conchiglia sottilissima fornita d'un largo ombelico, ed ornata da eleganti strie sottili ed elevate, longitudinali e trasversali, che sono presso a poco tutte eguali; la spirale è abbastanza sporgente, e costituita da cinque o sei anfratti molto convessi e disgiunti da profonde suture; essa cresce rapidamente, e l'ultimo giro è molto grande e gibboso in rapporto agli altri; l'apertura è anch'essa grande, di forma ovato-romboidale, perchè il margine esterno, che è semplice, forma un angolo acuto all'incontro col penultimo anfratto, ed un altro angolo al punto di riunione col margine columellare, il quale forma un angolo ottuso col penultimo anfratto; la lunghezza dell'apertura è quasi tripla della spira; la columella quasi retta (forse esattamente retta negli esemplari intierissimi che mi mancano) e molto sporgente.

Oltre la forma testè descritta riferisco a questa specie taluni esemplari che convengono esattamente nella forma e nelle strie longitudinali coll'individuo rappresentato dalle fig. 2; ma che se ne allontanano per le strie trasversali, le quali, invece di essere ravvicinate ed equidistanti, sono rare, più distinte, ed a distanze disuguali, come nell'esemplare rotto rappresentato dalla figura 3; ma tale scultura fa graduato passaggio, per varii individui, a quella della forma tipica descritta.

Siffatta varietà ho proposto che si dicesse *J. subangulosa*, perchè là ove sono le strie straversali la conchiglia forma una leggerissima piega, che costituisce un'angolosità ottusissima, di maniera che gli anfratti sembrano quasi angolosi.

Rapporti e differenze. — Il Philippi descriveva questa conchiglia nella categoria generica delle Ciclostome; ma facea ciò con molta riserva. Segnava con punto interrogativo il nome generico, e soggiungeva in fine della descrizione: *Societas testarum marinarum etiam hanc speciem marinam, non terrestrem, fuisse suadet.*

Tale considerazione fa vedere chiaramente con quanta incertezza il Philippi riponeva tale conchiglia tra le Ciclostome.

Io faccio considerare che la figura data dal Philippi mostra chiaramente che i margini dell'apertura dell'esemplare da lui disegnato (che probabilmente dovea essere il più completo tra quanti se ne procurò) erano verisimilmente corrosi, e furono

dall' autore ristaurati nel disegno; quindi la columella non si mostra retta e sporgente come nell'esemplare da me figurato; l'apertura, lungi di essere angolosa, è ovato-ellittica; e perciò caratteri di tanta importanza, deformati e contraffatti in tal modo, hanno indotto lo scopritore della specie in discorso a riunirla dubbiosamente alle Ciclostome.

Dallo studio dei pochi esemplari che possiedo della *Cyclostoma? delicatum* Phil. sembrami indubitato che essa si appartenga al genere *Janthina*. Infatti, esclusa la possibilità che essa sia appartenuta ad un mollusco terrestre, e ciò per le ragioni stesse addotte dal suo scopritore, e molto più per la conformazione dell' apertura e della columella, e pel totale difetto di conchiglie terrestri nelle rocce messinesi, essa spettar deve necessariamente ad un mollusco pelagico, e tale ce la annuncia la sua grande sottigliezza. Avendo riguardo poi alle ravvicinatissime strie longitudinali che scorrono flessuose ed oblique sugli anfratti, alla conformazione del labbro columellare ed al grande sviluppo dell' ultimo anfratto, sembrami indubitato che tal conchiglia debba riporsi nel genere *Janthina*.

Dimensioni. — Lunghezza dell' esemplare rappresentato dalle figure 2 8,^{mm}4.
Larghezza dello stesso. . . . . 7,^{mm}2.
Giacimento. — Nel calcare dello strato F.
Località. — Specie molto rara della contrada Gravitelli e Scoppo.

FAMIGLIA. — FIROLIDI (*Firolidae*).

Gen. Carinaria. Lamarck. 1801

3. Sp. **Carinaria peloritana** Seg.

Fig. 4.

Caratteri. — *C. testa elevata, conico-compressa, tenuissima, transversim undulato-plicata, dorso angulato, lamella elevata carinata, apice minimo intorto supra marginem posticum inclinatum; apertura lanceolata, postice rotundata.*

Conchiglia molto sottile, di forma conico-elevata, compressa, trasversalmente ondulato-pieghettata, talune delle pieghe circondano tutta la conchiglia, altre intermiste a queste hanno origine dalla regione della carena, e si estendono più o meno verso la regione posteriore; il dorso è angolato, e lungo lo spigolo che esso forma si eleva una lamina stretta costituente una carena, che sembra sfornita di pieghe; l'apice è piccolo, avvolto ed inclinato sul margine posteriore; l'apertura lanceolata, rotondata dal lato posteriore.

Rapporti e differenze. — La nuova specie testè descritta è molto affine alla *C. mediterranea* P. e L., dalla quale sembra differire per essere di forma più elevata, e perchè probabilmente la lamina della carena è sfornita di pieghe. In verità l' esem-

plare unico che possiedo, e che figura nella mia tavola, trovasi in istato di conservazione troppo cattivo, da permettere compiutamente lo studio di tutti i caratteri specifici. La conchiglia in gran parte è distrutta, e vi rimane soltanto il modello interno costituito dalla roccia marnosa; la lamina della carena che in esso manca intieramente, mi fu dato osservarla nella marna stessa, studiando l'impronta esterna lasciata da un altro individuo della medesima specie; è perciò che nella figura 4 ho ricordato tale parte della conchiglia con una semplice linea, quantunque nell'esemplare figurato tale lamina mancasse del tutto (1).

L'esemplare figurato ha le seguenti

Dimensioni. — Altezza. . . . . 10,^{mm}
Larghezza. . . . . 11,^{mm}
Spessezza . . . . . ?.
Giacimento. — Marne giallastre E.
Località. — Trapani presso Messina.

DISTRIBUZIONE DEGLI ETEROPODI NEI TERRENI MESSINESI.

STRATI TERZIARII MESSINESI	NOMI DELLE SPECIE	AUTORI	CONTRADE MESSINESI
Sabbie quaternarie	———	———	———
Calcare pliocenico	———	———	———
Marne e calcare (plioceno inferiore)	Janthina primigenia	Seguenza	Scirpi presso Messina
	» delicata (Cyclostoma?) . . .	Philippi	Gravitelli, Scoppo
	» » Var. subangulosa .	Seguenza	Gravitelli
	Carinaria peloritana	Seguenza	Trapani presso Messina
Argille e molasse mioceniche	———	———	———

(1) La linea rappresentante la lamina della carena fu trascurata dal litografo.

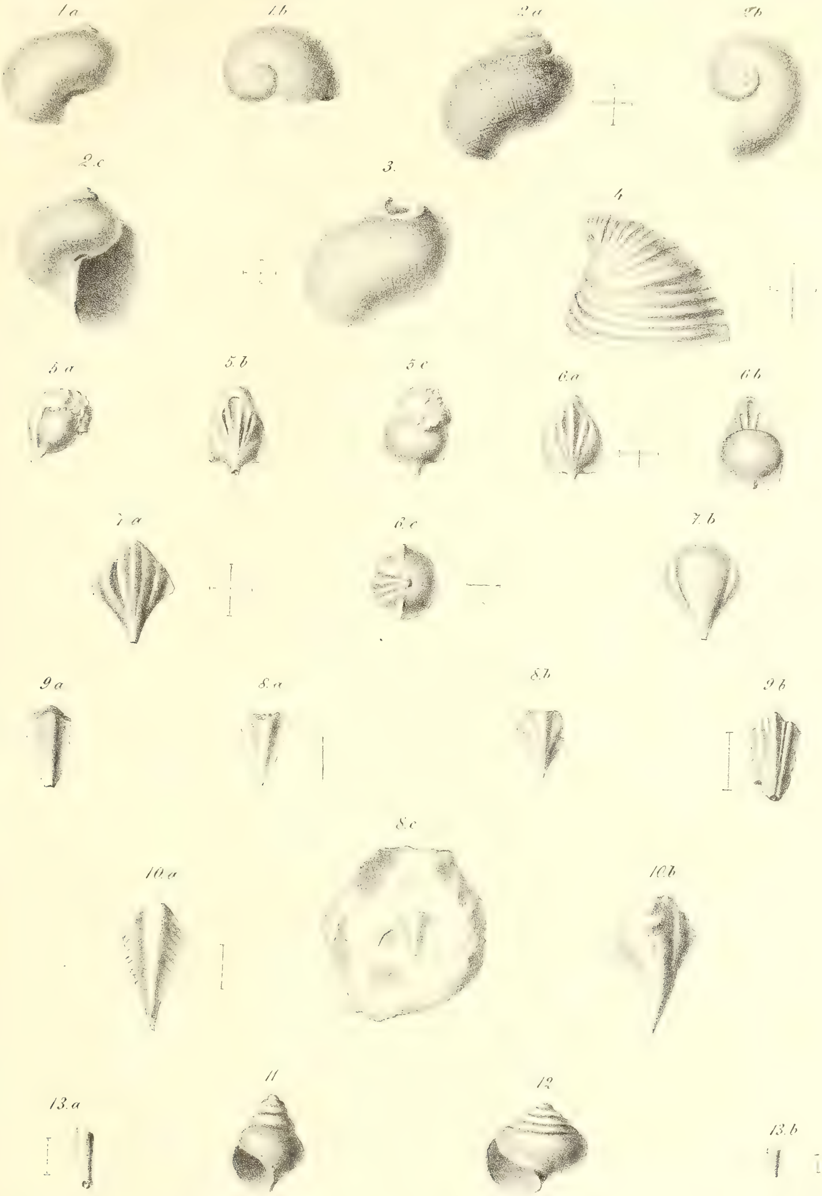
SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Eteropodi.

Fig. 1 **JANTHINA PRIMIGENIA** Seguenza.
" 1 *a* Un esemplare raccolto alla contrada Scirpi.
" 1 *b* Lo stesso in posizione diversa.
" 2 **JANTHINA DELICATA** (*Cyclostoma*) Philippi.
" 2 *a* Un individuo intiero raccolto a Gravitelli, disegnato dal lato dorsale e molto ingrandito.
" 2 *b* Lo stesso guardato dalla regione superiore.
" 2 *c* Il medesimo esemplare dal lato dell'apertura.
" 3 **JANTHINA DELICATA** (*Var. subangulosa*) Seguenza.
" Un esemplare rotto molto ingrandito, proveniente dalla contrada Gravitelli.
" 4 **CARINARIA PELORITANA** Seguenza.
" L'unico esemplare raccolto nella contrada Trapani, rappresentato con ingrandimento considerevole.

Pteropodi.

Fig. 5 **HYALAEA PERAFFINIS** Seguenza.
" 5 *a* Un esemplare raccolto nel calcare F. a Trapani, guardato lateralmente.
" 5 *b* Lo stesso veduto dal dorso.
" 5 *c* Regione ventrale dello stesso.
" 6 **HYALAEA INFLATA** Seguenza.
" 6 *a* Un individuo dell'argilla di Bianchi, in cui si osserva la valva dorsale.
" 6 *b* Un altro della medesima provenienza veduto dalla regione ventrale.
" 6 *c* Un esemplare, raccolto a Monforte, osservato dalla parte posteriore.
" 7 **DIACRIA TRISPINOSA** Lesueur.
" 7 *a* Un individuo guardato dal dorso, mancante degli aculei perchè rotti, raccolto nelle marne giallastre di Trapani.
" 7 *b* Il medesimo esemplare rappresentato dal lato ventrale.
" 8 **CLEODORA LANCEOLATA** Peron e Lesueur.
" 8 *a* Un esemplare del calcare F. di Trapani, rappresentato dalla regione ventrale.
" 8 *b* Lo stesso dal lato dorsale.
" 8 *c* Un individuo del calcare F. di Valdina, che costituisce una variazione a costola mediana striata.
" 9 **CLEODORA TRIGONA** Seguenza.
" 9 *a* L'unico esemplare raccolto nel calcare F. di Scoppo.
" 9 *b* Lo stesso guardato dal dorso.
" 10 **CLEODORA CUSPIDATA** Bosc.
" 10 *a* L'unico frammento raccolto nel calcare pliocenico di S. Filippo inferiore, rappresentato dal lato ventrale.
" 10 *b* Lo stesso dal lato dorsale.
" 11 **SPIRIALIS STENOGYRA** Phil.
" Un esemplare delle sabbie quaternarie di Milazzo molto ingrandito.
" 12 **SPIRIALIS GLOBULOSA** Seguenza.
" Un individuo delle marne di Rometta molto ingrandito.
" 13 **CRESEIS STRIATA** Rang.
" 13 *a* Un esemplare ingrandito, rotto, proveniente dalla contrada Trapani.
" 13 *b* Un altro frammento della medesima contraa.



G. Seguenza disegnò

Milano Lit. Ronchi

Fig. 1-4. ETEROPODI. Fig. 5-15. PTEROPODI.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all'anno.

La proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII e VIII degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 3. —

Per gli estranei alla Società . . » 6. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
Tomo II, N. 10.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

FATTE ALLA VILLA CARLOTTA

SUL LAGO DI COMO

E

RISULTATI OTTENUTI

confrontando queste ed altre osservazioni meteorologiche fatte nell'Italia settentrionale con quelle fatte nella vicina Svizzera, ecc.

MEMORIA

DI

BERNARDO DÜRER

con 7 prospetti e 4 tavole litografiche.

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI
1867

PRESIDENZA PEL 1867

Presidente, Dott. EMILIO CORNALIA, Direttore del Museo Civico di Milano, ecc., *via del Monte Napoleone*, 36.

Vice-Presidente, ANTONIO VILLA, *via della Sala*, 3.

Segretarj
- Dottor GIOVANNI OMBONI, Professore di Storia Naturale, *via del Circo*, 12.
- Abate ANTONIO STOPPANI, Prof. di Geologia nel R. Istituto Tecnico superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta*, 10.

Vice-Segretarj
- FELICE FRANCESCHINI, *via Broletto*, 16.
- CAMILLO MARINONI, dottore in Scienze naturali, *via S. Agnese*, 5.

Cassiere, GIUSEPPE GARGANTINI PIATTI, *via del Senato*, 14.

MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Tomo II, N. 10.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

FATTE ALLA VILLA CARLOTTA

SUL LAGO DI COMO

E

RISULTATI OTTENUTI

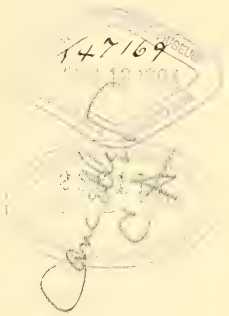
confrontando queste ed altre osservazioni meteorologiche fatte nell'Italia settentrionale con quelle fatte nella vicina Svizzera, ecc.

MEMORIA

DI

BERNARDO DÜRER

con 7 prospetti e 4 tavole litografiche.



MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI

1867

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

FATTE ALLA VILLA CARLOTTA SUL LAGO DI COMO.

Le tabelle, che ho l' onore di presentarvi, o Signori, contengono i riassunti di alcune osservazioni meteorologiche, fatte da me, sul lago di Como, presso Tremezzo.

Queste osservazioni furono fatte per parecchj anni, onde poter comprovare più precisamente, e in confronto con altre contrade, il *mite clima della Tremezzina.*

Uno sguardo alle campagne e nei giardini situati alla sponda del lago, ci persuade, anche senza osservare il termometro, che qui abbiamo un clima assai dolce; ed una quantità di piante che vi si possono coltivare e che possono isvernare in piena terra, ci dicono chiaro abbastanza che il clima in questa parte dell' Italia deve essere molto favorevole, perchè permette in modo stupendo la vegetazione rigogliosa di piante che la botanica geografica ascrive a paesi più meridionali. Ed in fatti, gli ulivi, i lauri, le magnolie, i cipressi, le camelie, i *Rhododendron,* i mirti, i nespoli del Giappone, il *Viburnum Tinus,* i laurocerasi, *l' Erica arborea*, *l' Olea fragrans* i *Yucca* ed *Agave,* i *Chamaerops humilis*, i cappari, gli oleandri, gli *Arbutus unedo,* i *Passiflora,* ecc. ecc., che vi vegetano in piena terra, sono testimonj sicurissimi di quanto io vi asseriva. Io mi propongo di tornare un' altra volta su questo argomento della vegetazione eccezionale meridionale, quando darò un sunto delle mie *osservazioni meteorologiche e fenologiche* fatte in questi ultimi otto anni; col quale sunto raggiungerò, credo, un altro scopo, che mi era prefisso nell' occuparmi di meteorologia, cioè quello: di *precisare lo stato meteorico della Tremezzina anche a beneficio dell' igiene.* È sicuro, che la Tremezzina in questo riguardo risulterà superiore a diversi luoghi, che servono quali stazioni d' inverno, e che fin ora sono frequentati da persone dei paesi freddi. Qui c'è il bel clima; la nebbia è quasi sconosciuta, e la natura dimostra in mille modi, che qui si vive al sorriso del cielo d' Italia. Quel che ancora resta a desiderarsi si è, che l' opera dell' uomo vi presti il suo concorso.

Per farsi una esatta idea dello stato fisico d' un luogo nuovamente introdotto in una rete di osservazioni meteorologiche, giova molto confrontarlo con una o più stazioni, nelle quali da una lunga serie d' anni si continuino dette osservazioni; e ciò ho qui fatto per la Tremezzina, paragonandola particolarmente con Milano, dove

da più d'un secolo si fanno delle osservazioni, per cui lo stato meteorologico di questa città è conosciutissimo. Ho tenuto conto nelle mie tabelle, anche di diverse stazioni della Svizzera, perchè poste sul versante meridionale delle Alpi, verso i bacini dei laghi Verbano e Lario. — Ginevra poi, che forma il riscontro del lago di Como, ci fornisce già da molti anni delle osservazioni meteorologiche. È fuor di dubbio che, solo dopo una serie di annue osservazioni e continuati confronti, otterremo dei risultati che servir potranno a stendere una *legge climatologica;* intanto presento a voi un riassunto dei risultati avuti dal primo anno. Qualche cosa ne potremo di già dedurre. Continuando in seguito questo lavoro, perfezionandolo, abbracciando anche altri fenomeni, ed estendendoci anche sopra altre stazioni, ci procureremo una tal copia di materiali, che potrà servire a farci sempre meglio conoscere lo *stato fisico del paese* e trarne qualche profitto, secondo gli insegnamenti della Meteorologia e dell'Igiene.

Nell'esporre le tabelle meteorologiche nè potei, nè volli ricavarne alcune idea completa; in parte, perchè la durata del tempo durante il quale si fanno le osservazioni nel più delle stazioni comprende solo un anno o poco più, ed in parte parchè una completa esposizione dei risultati dedotti da tali osservazioni ci condurrebbe troppo lungi da quanto ci proponemmo qui. Epperò vorrei che quanto sto per comunicarvi venisse considerato come materiale che facilmente potrà essere impiegato ulteriormente a consecutive osservazioni, come pure vorrei che addimo strasse quanto valga nelle osservazioni meteorologiche una attenzione speciale, principalmente nell'Italia settentrionale, alle rive dei laghi ed al versante delle Alpi. Del resto i risultati qui esposti devono offrire anche alcuni nuovi dati e schiarimenti in rapporto alle relazioni meteorologiche, specialmente sul clima del Lago di Como, di cui io per la prima volta offro i risultati sommarj di 8 anni di continue osservazioni, colla riserva di pubblicare più tardi maggiori particolari intorno ai fenomeni meteorologici di esso lago.

Valendomi delle osservazioni meteorologiche fatte per molti anni, senza interruzione, e pubblicate in parte negli *Atti del R. Istituto Lombardo* e nei suoi *Rendiconti*, e in parte nelle *Effemeridi del R. Osservatorio astronomico di Milano*, ho calcolato alcuni valori medii di fenomeni staccati, i quali valori possono servire alla determinazione di una legge nel loro andamento, permettono eziandio di precisare, col mezzo di osservazioni contemporanee, fatte in altre stazioni, anche in piccola serie, una certa qual armonia o divergenza con quelle stazioni, e fanno sempre riconoscere in dati rapporti tale conformità nei fenomeni meteorologici o le loro differenze.

PRESSIONE ATMOSFERICA.

Il *barometro*, spesse volte screditato nella vita pratica, a motivo che non profetizza il tempo secondo le indicazioni della scala, od anche solo a seconda del desiderio, è ritornato in istima e considerazione, specialmente in questi ultimi tempi, perchè è l'istromento che pel primo indica le procelle imminenti; e la telegrafia, ha fornito il mezzo, mercè lo stato barometrico contemporaneo di differenti lontane località, di annunciare con discreta sicurezza e da dove giungano le procelle e dove si indirizzano. Vantaggio, come è noto, assai importante nella navigazione.

In molti casi il barometro è sufficiente quale *misuratore delle altezze* delle montagne e dei luogi abitati, e per determinare *l' elevazione sopra il livello del mare* delle località di maggiore considerazione nella geografia botanica e nella geologia, ec.

Le *medie* e gli *estremi* della *pressione atmosferica*, nelle varie stazioni, che vogliamo qui prendere in confronto, sono presentati nelle tavole I. e II. ripartiti per mesi, stagioni ed anni. Ambedue queste tavole comprendono solo l' anno meteorologico 1864, ed allo scopo di avere una maggiore apprezziazione dei loro valori numerici, ci cade in acconcio il trattato di Torricelli *Sulla pressione atmosferica*, stampato in Padova, 200 anni or sono, ove è detto, fra altre cose: « in alta turri, ubi minus est aëris incumbentis stagnanti hydrargyro, in quo est tubus, plus relinquitur vacui, quam ad basim turris vel montis, ubi altior aër magis premit hydrargyrum idque compellit per tubum paulo altius efferri et sic relinquere minus vacui. »

Ciò che si presenta anzi tutto, nelle tabelle I. e II. si è la *differenza* summenzionata nella pressione atmosferica *secondo le diverse altezze*, ed in seguito la divergenza delle differenze nei varj mesi.

Nel breve spazio di tempo suindicato, trova la sua conferma anche la legge generale meteorologica, secondo la quale, *la differenza delle pressioni atmosferiche fra una stazione più bassa ed una più alta, nei mesi estivi è minore che non nei mesi d'inverno.* Fra Milano (147^{m} sul livello del mare), Faido (722^{m}), Sempione (2008^{m}), e S. Bernardo (2478^{m}) pei soli mesi dell'anno 1863, 1864, le differenze barometriche sono le seguenti, coll'aggiunta delle differenze barometriche tra Milano e Villa Carlotta (223^{m}):

MESE	fra Milano e Villa Carlotta	fra Milano e Faido	fra Milano e Sempione	fra Milano e S. Bernardo
	mm.	mm.	mm.	mm.
Dicembre. . . .	6. 46	49. 03	151. 71	186. 21
Gennajo	6. 53	51. 28	156. 79	191. 73
Febbrajo	6. 34	49. 87	153. 78	188. 65
Marzo.	6. 31	49. 05	151. 41	185. 65
Aprile.	6. 57	49. 21	150. 83	184. 84
Maggio	6. 65	48. 75	148. 97	182. 52
Giugno.	6. 74	47. 88	146. 96	180. 48
Luglio	7. 42	48. 39	146. 47	179. 62
Agosto	6. 08	47. 44	146. 03	179. 43
Settembre . . .	6. 08	47. 61	147. 32	180. 90
Ottobre.	6. 45	48. 90	149. 83	184. 61
Novembre . . .	6. 74	49. 25	152. 10	186. 10
Anno	6. 531	48. 888	150. 176	184. 228

Le medie annue delle altezze barometriche sono per l' anno meteorologico 1864,

	mm.
per Milano	748.189
» Villa Carlotta	741.658
» Faido.	699.301
» Sempione	598.013
» S. Bernardo	563.961

Le tabelle qui annesse contengono varj di questi raffronti. In relazione a quanto si è detto, si osservi soltanto il vario andamento che rappresenta la pressione atmosferica pel Lago di Como in paragone ad altre stazioni, lo che in parte può trovare una spiegazione nelle altre azioni meteorologiche e fors' anche in rapporti orografici.

Già coi pochi dati numerici noi possiamo riconoscere l' inopportunità di *scale fisse ai barometri*, per quanto queste servir debbono quali *pronosticatori del tempo*. I barometri costrutti a Milano hanno nella scala ad una altezza di 27 pollici, 6 linee (744.42^{mm}) della colonna di mercurio, l'indicazione «*variabile*»; a 27'' 9'''(751.19^{mm}) «*bello*»; a 27'' 3''' (737.66^{mm}) «*pioggia o vento*» ecc.; e quelli costrutti a Londra, hanno le indicazioni: «*tempo vario*» a 29'' 5 ingl.(749.29^{mm}); «*tempo bello*» a 30'' (761.99^{mm}); «*gran pioggia*» a 29'' (736.59^{mm}), ecc.

Non abbiamo noi qui di mira di parlare più a lungo dell' *influenza della direzione del vento sulla maggiore o minore altezza della colonna barometrica:* è noto che il barometro suol salire durante i venti nordici, e scendere durante i venti del sud; in generale i primi segnano bel tempo, gli ultimi tempo nuvoloso e piovoso. Dunque, se si addotta l' altezza barometrica media quale indicazione «*variabile*», per quanto si è detto, è chiaro che un tal modo di scritturazione di scala non trovasi più vera qualora un barometro calcolato in un determinato sito dietro la sua media pressione atmosferica, venga recato in altra località più alta o più bassa. In media, per ogni 12 metri di differenza d' altezza sul livello del mare, devesi calcolare 1^{mm} di differenza nella graduazione della scala: così che in una regione 75 m. più elevata di Milano, l'indicazione «*variabile*» al barometro milanese verrà a trovarsi 6 1/4^{mm} più bassa, e così via. Analoghe considerazioni valgano anche pei *barometri aneroidi* (*baromètres holostériques*), da ultimo generalmente venuti in uso. Questi, per la più parte costruiti a Parigi, sono segnati colla indicazione «*variable*» a 760^{mm}; «*pluie*» 740^{mm}; «*beau*» 770^{mm}, ecc. (La media pressione atmosferica a Parigi è 757^{mm}.)

L' influenza della temperatura sul barometro aneroide si determina mediante confronti con barometro a mercurio: per questi ultimi, la correzione è riferita di solito alla temperatura di 0°, secondo quanto trovasi in quasi tutti i trattati di meteorologia.

Oltre questa correzione applicasi in alcuni paesi anche *la riduzione della pressione atmosferica al livello del mare,* mediante calcoli basati sulla formola di Ramond (1).

Queste riduzioni complicate e non sempre esatte, si potrebbero anche risparmiare, e limitarsi alla sola correzione per la temperatura 0° (2).

---

(1) Ramond. *Memoires sur la formule barométrique*, pag. 171.

(2) Jelinek. *Ueber den jährlichen Gang. der Temperatur und des Luftdrucks*, pag. 34.

Qualora il barometro servir debba, quale pronosticatore del tempo, secondo la sopra indicata maniera, è da osservare che per ogni 10° di aumentata temperatura sopra lo zero si deve arrecare una diminuzione di 12^{mm} nell' altezza della colonna barometrica, e accrescere d' altrettanto per la temperatura sotto lo zero.

Intorno all' *andamento delle altezze barometriche nei varj mesi*, in uno spazio di 25 anni a Milano, e di 16 anni sul S. Bernardo, furono calcolati i seguenti valori medj, i quali possono anche fornire i dati per determinare approssimativamente la variazione nelle stazioni intermedie.

	Milano	S. Bernardo	Differenza
	mm.	mm.	mm.
Gennajo	750. 411	559. 895	190. 516
Febbrajo	748. 717	559. 940	188. 777
Marzo	747. 647	560. 279	187. 368
Aprile	745. 703	561. 520	184. 183
Maggio	746. 449	563. 160	183. 289
Giugno	748. 058	565. 535	182. 523
Luglio	748. 139	567. 700	180. 439
Agosto	748. 019	568. 040	179. 979
Settembre	749. 159	566. 799	182. 360
Ottobre	748. 529	563. 640	184. 889
Novembre	748. 579	562. 038	186. 541
Dicembre	750. 212	561. 532	188. 680
Anno	748. 302	563. 340	184. 962

La *differenza fra la più alta e la più bassa media mensile*, in Milano (gennajo ed aprile) importa 4. 708^{mm}, mentre pel S. Bernardo si riscontra una differenza fra la più alta (agosto) e la più bassa media mensile (gennajo) di 8. 145^{mm}.

L' altezza barometrica più alta conosciuta per Milano, si rinvenne nel febbrajo 1821, con 772. 85^{mm}, la *minima pressione atmosferica* venne osservata in giugno 1782 con 716. 00^{mm}.

Nei 25 anni dal 1835 al 1859, nei quali furono notate le medie mensili date più sopra, ebbimo un *massimo assoluto* di 768. 70^{mm} nel dicembre 1840, ed un *minimo assoluto* di 719. 61^{mm} nel febbrajo 1838.

La *media altezza barometrica ridotta a* 0° degli ultimi scorsi 8 anni, dal 1858 al 1865, è per Milano 748. 239^{mm}, per la Villa Carlotta 742. 041^{mm}.

La *media delle* 8 *massime altezze barometriche* negli 8 anni suddetti è per Milano 764. ^{mm}081; per la Villa Carlotta 758. ^{mm}011; e la *media delle* 8 *minime*, in Milano 726. ^{mm}643, alla Villa Carlotta 720. ^{mm}104.

La *massima media annua* ebbe luogo in Milano nel 1861 (749. ^{mm}447), alla Villa Carlotta nel 1863 (743. ^{mm}098); la *minima media annua* risultò per Milano nel 1860 di 747. ^{mm}235, per la Villa Carlotta di 740. ^{mm}329, pure nell' anno 1860.

L'altezza barometrica massima assoluta si trovò in Milano al 10 gennajo 1859, 21^{h}, di 768.^{mm}245; alla Villa Carlotta al 10 gennajo 1859, 21^{h}, di 762.^{mm}470; la *minima assoluta* ebbe luogo a Milano il 7 marzo 1858 alle ore 18 (722.^{mm}632), e contemporaneamente la pressione fu alla Villa Carlotta di 715.^{mm}775.

La *media delle* 8 *altezze barometriche minime* nei detti 8 anni è in Milano di 726.^{mm}644; alla Villa Carlotta di 720.^{mm}097.

Da quanto si è detto risulta che in generale *il barometro sale al di sopra della media* in Milano 15.^{mm}842, alla Villa Carlotta 15.^{mm}969; e *scende al di sotto di essa* in Milano 21.^{mm}595, alla Villa Carlotta 21.^{mm}942.

L'*oscillazione media delle pressioni atmosferiche* negli 8 anni succitati è in Milano 37.^{mm}437, alla Villa Carlotta 37.^{mm}914, ed è giunta al massimo nell'anno 1858 in Milano (41.^{mm}124), nel 1864 alla Villa Carlotta (41.^{mm}710); e l'oscillazione fu minima nell'anno 1861, in cui diede per Milano 29.^{mm}236, e per la Villa Carlotta 31.^{mm}672. (Nel 1860, 1861, 1862, e in parte del 1863, in Milano non si facevano delle osservazioni dopo le ore 3; — dal che qui, come altrove, le differenze fra le due stazioni, appajono inesatte.)

Quali *estremi assoluti* appajono le già sopradette altezze barometriche, delle quali abbiamo la differenza di 45.^{mm}613 per Milano, di cui 20.^{mm}006 di sopra della media, e 25.^{mm}607 di sotto; 46.^{mm}695 per la Villa Carlotta, cioè 20.^{mm}429 sopra, e 26.^{mm}266 sotto la media pressione atmosferica.

Offriamo qui i seguenti dati come ulteriore prova per la legge meteorologica delle *oscillazioni barometriche* che sono *minori nelle regioni del sud e sulle alte montagne che nei paesi nordici e nelle basse pianure.* A ciò io scelgo le osservazioni barometriche delle stazioni *Cairo* (lat. 30° 2′; elevata sul livello del mare 29.^{m}), *Santa Maria* (Stelvio, lat. 46° 32′, altezza 2473^{m}), *Christiania* (lat. 59° 55′, altezza 24^{m}), *Milano* (45° 28′, altezza 147.^{mm}).

Anno 1857.	Cairo.	S. Maria.	Christiania.	Milano.
	^{mm}	^{mm}	^{mm}	^{mm}
Media	758. 86	560. 69	758. 73	748. 73
Massima	771. 47	571. 72	783. 29	765. 79
Minima	750. 20	541. 74	733. 15	728. 27

Nell'anno 1861 la media pressione atmosferica, le massime e minime risultano:

per Königsberg (54° 43′, altezza 22.^{mm})		per la Villa Carlotta
	^{mm}	^{mm}
Media	759. 18	742. 51
Massima	777. 86	756. 02
Minima.	729. 24	724. 35

Da una serie maggiore di osservazioni barometriche nell'Italia settentrionale, nelle pianure e nei paesi di collina, risulta *la più grande oscillazione in gennajo e la più piccola nei mesi di giugno e luglio,* e precisamente in proporzione tale che, mentre in gennajo l'escursione della colonna barometrica in media importa 27.^{mm}, essa non arriva che a 13.^{mm}, 14^{mm} in giugno e luglio.

La *media delle oscillazioni barometriche* di Milano, Verona e Brescia importa:

Gennajo . .	26.mm23	Febbrajo. .	25.mm10	Marzo. . . .	24.mm94
Aprile . . .	20.27	Maggio. . .	15.81	Giugno. . .	13.77
Luglio . . .	13.49	Agosto . . .	13.94	Settembre .	16.80
Ottobre. . .	21.93	Novembre .	22.77	Dicembre. .	24.64

L'*oscillazione media* negli anni 1857 e 1858 importa:

	Milano	Christiania
Gennajo	26.mm96	50.mm27
Febbrajo.	20.11	40.37
Marzo	31.48	52.58
Aprile	22.51	33.77
Maggio	21.05	23.99
Giugno	13.55	21.16
Luglio	14.65	24.11
Agosto	15.87	21.33
Settembre	13.55	24.32
Ottobre	17.92	35.55
Novembre	26.55	38.62
Dicembre	19.28	36.41
Annua	20.29	33.54
cioè sopra la media .	8.98	14.26
» sotto la media .	11.31	19.28

In Verona, all'altezza di 56.^{mm}8 e nei sette anni dal 1854 al 1860, l'altezza media della colonna barometrica è di 755.^{mm}14, col massimo assoluto di 778.^{mm}26 nel febbrajo 1821, e col minimo nel marzo 1820 = 724.80, di cui la differenza di 53.^{mm}46.

In Brescia, ad un'altezza di 150.^{mm}2 sul livello del mare, abbiamo la media pressione atmosferica dal 1818-1844 = 747.^{mm}67; massima assoluta 767.^{mm}61; minima 719.^{mm}02, quindi la differenza di 48.^{mm}59. La massima media mensile risulta pel mese di dicembre = 749.^{mm}52; la minima media nel mese di aprile = 745.^{mm}96.

Dal fin qui detto e dalle successive raccolte di osservazioni barometriche, nonchè dai giornali meteorologici, ci è dato riconoscere che *nelle pianure lombarde e nei circostanti paesi di collina, l'andamento del barometro* è, a un dipresso, il seguente: le medie barometriche raggiungono la massima altezza alla metà di gennajo; da quest'epoca scendono al minimo principale, il quale succede alla metà di aprile. Poscia si aumentano di nuovo le medie giornaliere delle pressioni atmosferiche sino al secondo massimo (secondario), il quale avviene verso il 20 settembre. Da quest'epoca diminuisce la pressione atmosferica per scendere al secondo minimo al principio di novembre, e quindi aumenta di nuovo sino al massimo suddetto nel mese di gennajo. Lo stato barometrico alla fine di febbrajo e alla fine della prima decade di agosto, suole assomigliarsi alla media annuale, mentre il minimo di novembre appena la raggiunge.

La seguente tabella delle medie barometriche comprende nella prima colonna il trentennio dal 1835 al 1864 per Milano; accanto ho calcolato le medie per spazii di tempo più brevi, affine di mostrare quanto sia importante una più lunga serie di osservazioni per la dimostrazione dell' andamento delle pressioni atmosferiche durante l'anno, e quanto si scostino le medie durante un breve tempo di osservazioni. L'ultima colonna contiene la pressione dell' aria secca, cioè la media barometrica diminuita della corrispondente tensione del vapore durante i vent'anni, dal 1845 al 1864.

	Dal 1835-64	Dal 1835-59	Dal 1848-63	Dal 1848-59	Dal 1860-64	Dal 1845-64
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Gennajo. .	750. 469	750. 410	749. 860	749. 997	750. 781	746. 281
Febbrajo .	748. 884	748. 717	749. 386	749. 048	749. 711	744. 255
Marzo . . .	747. 201	747. 647	747. 063	747. 647	744. 961	741. 639
Aprile . . .	745. 991	745. 703	746. 071	745. 639	747. 442	738. 558
Maggio . .	746. 599	746. 450	746. 522	746. 200	747. 343	737. 010
Giugno . .	747. 948	748. 058	747. 718	747. 839	747. 397	736. 017
Luglio. . .	748. 126	748. 140	747. 875	747. 848	748. 051	734. 916
Agosto. . .	748. 089	748. 019	748. 056	747. 927	748. 440	735. 049
Settembre.	749. 118	749. 158	749. 183	749. 296	748. 923	737. 957
Ottobre . .	748. 819	748. 530	748. 824	748. 010	750. 247	739. 429
Novembre.	748. 413	748. 580	747. 898	747. 880	747. 573	742. 328
Dicembre .	750. 143	750. 211	750. 265	750. 493	749. 810	745. 630
Anno. . . .	748. 317	748. 302	748. 227	748. 189	748. 390	739. 923
Massima. .	750. 469 gennajo	750. 410 gennajo	750. 265 dicembre	750. 493 dicembre	750. 781 gennajo	746. 281 gennajo
Minima . .	745. 991 aprile	745. 703 aprile	746. 071 aprile	745. 639 aprile	744. 961 marzo	734. 916 luglio

Oltre le variazioni barometriche succitate possiamo qui menzionare anche i *cangiamenti giornalieri dello stato barometrico.* È noto che il barometro suole regolarmente, nello spazio di un giorno (24 ore), salire due volte e scendere due volte. Gli estremi, in tale andamento quotidiano, avvengono in momenti diversi a seconda delle stagioni. In gennajo, febbrajo, marzo, aprile, settembre, ottobre, novembre e dicembre il primo massimo accade fra le 21^h e 22^h, nei mesi di maggio, giugno e luglio circa un'ora prima, cioè fra le 20^h e 21^h. Da questo massimo antimeridiano scende il barometro finchè esso raggiunge il secondo minimo fra le ore 3 e 6; nell'inverno più presto, nell'estate più tardi. Da questo punto sale nuovamente fino alle ore 10-12 di notte, in cui raggiunge il secondo massimo, e si abbassa poi di nuovo

per raggiungere il minimo del mattino fra le ore 15 e 17; e da qui nuovo alzamento fino verso le 20^h a 22^h suddette. Questi dati si riscontrano nella pianura lombarda e nei paesi circostanti, mentre sussistono altre leggi per alte montagne in diversa latitudine. La oscillazione giornaliera è maggiore in luglio e nei mesi d'estate; minore in dicembre, ed importa circa 1.^{mm} nell'estate e 0.^{mm}7 nell'inverno.

La seguente tabella contiene i valori medii della pressione atmosferica da tre in tre ore per ogni mese; essi sono basati sui dati della seconda colonna della precedente tabella, cioè sulle osservazioni barometriche dal 1835-59.

	18^h	21^h	0^h	3^h	6^h	9^h	12^h	15^h
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Gennajo . . .	750. 415	750. 925	750. 555	750. 040	750. 243	750. 441	750. 509	750. 158
Febbrajo . . .	748. 684	749. 166	748. 909	748. 135	748. 471	748. 851	748. 987	748. 544
Marzo	747. 738	748. 395	747. 871	746. 987	747. 100	747. 704	747. 912	747. 475
Aprile	746. 003	746. 217	745. 820	745. 074	745. 130	745. 559	745. 951	745. 877
Maggio. . . .	746. 556	746. 784	746. 612	745. 987	745. 942	746. 441	746. 736	746. 545
Giugno	748. 357	748. 612	748. 266	747. 498	747. 397	747. 875	748. 249	748. 200
Luglio	748. 530	748. 715	748. 298	747. 524	747. 397	747. 884	748. 379	748. 392
Agosto	748. 216	748. 605	748. 282	747. 614	747. 328	747. 720	748. 223	748. 214
Settembre . .	749. 239	749. 697	749. 368	748. 645	748. 620	749. 118	749. 427	749. 158
Ottobre. . . .	748. 406	749. 032	748. 840	748. 126	748. 234	748. 609	748. 728	748. 261
Novembre . .	748. 473	748. 980	748. 761	748. 221	748. 458	748. 661	748. 742	748. 327
Dicembre . . .	749. 995	750. 607	750. 430	749. 878	750. 006	750. 427	750. 448	749. 896
Anno	748. 385	748. 811	748. 501	747. 811	747. 860	748. 274	748. 524	748. 252

Questo specchio di valori normali ci offre l'occasione di poter meglio accorgerci delle *irregolarità nell'andamento barometrico*; — e sono diffatti tali irregolarità nella pressione atmosferica, che sogliono essere i *precursori di vento o cattivo tempo.* Per addurre un solo esempio citiamo l'abbassamento del barometro fra le ore 17 e 21^h quale indizio molto probabile di pioggia o vento.

Il barometro, quale *misuratore delle altezze,* è sufficiente per diversi scopi, come sopra abbiamo notato, e in molti casi si presta a tali determinazioni di misura come l'istromento più acconcio; offre anche bastante esattezza nei suoi risultati, qualora si seguano per le osservazioni e pel calcolo le regole per ciò stabilite. Il barometro da me usato per le mie osservazioni (Fortin) fu confrontato più volte col barometro dell'Osservatorio di Milano. Io però non ho potuto acquistare la certezza dell'esattezza delle differenze qui trovate. Dall' ultimo confronto del mio barometro (1865) con quello dell'Osservatorio di Milano, risulta una differenza di 1.^{mm}58, la quale nel mio barometro è in più. Determinando l'elevazione del lago di Como, mediante contemporanee osservazioni barometriche fatte a Milano ed alla Villa Carlotta, e tenendo

conto dell' ora indicata differenza di 1.^{mm}58, si avrebbe per risultato un' altezza del Lario più grande di quella finora conosciuta. Per ora deve rimanere senza soluzione la questione della correzione barometrica; voglio però aggiungere che da 40 osservazioni, contemporaneamente eseguite a Milano ed alla Villa Carlotta, risulta in media una differenza barometrica di 5.^{mm}48 nel mese di dicembre 1865; la massima differenza fu 6.^{mm}24; la minima 4.^{mm}77. All' opposto, da 40 osservazioni fatte contemporaneamente a Milano, e qui, nel mese di gennajo 1866, mi riesce una differenza media di 6.^{mm}97; massima 7.^{mm}75; minima 6.^{mm}23. Da ciò pare che dal 1.° gennajo, c. a., in Milano si adoperi un altro barometro, o vi sia introdotta una correzione in quello fino allora usato.

Noi vogliamo ora dire alcune parole sulla quistione sollevata poc' anzi intorno all'*altitudine del Lago di Como*. È noto come nei varj libri e nelle carte topografiche i dati intorno a tale altitudine non differiscono di poco, e persino in uno stesso trattato si rinvengono dati diversi: essi oscillano, per quanto io sappia, fra 194^{m} e 219^{m}. Oriani l'aveva determinata in metri 213, la qual cifra fu addottata anche da Dufour nell' ultima Carta militare della Svizzera.

Dietro mia domanda, il signor ingegnere Poli ebbe la compiacenza di parteciparmi che dalle *livellazioni* eseguite ultimamente per iscopo di costruzioni ferroviarie, risulta una differenza di 85.^{mm}72 fra la stazione di Camerlata e lo zero dell' idrometro nel Porto di Como: e siccome per la prima è data l'altitudine di 281.^{mm}60, così lo zero dell'idrometro si troverebbe all'altezza di 195.^{mm}88 sul livello dell'Adriatico. Questa cifra coincide quasi esattamente con quello che si ottiene usando l'altitudine trovata pel pavimento del duomo di Como di 199.^{mm}14 (1), e determinando l'altezza dello zero dell'idrometro col mezzo delle altezze dell'acqua nel 1810 e 1829, le quali sono tracciate all'ingresso della chiesa.

L' altitudine del piano ferroviario in Lecco è data per metri 212. 99. Da una livellazione, fatta a mia richiesta, viene colà stabilita la differenza fra il piano della Stazione e lo zero dell' idrometro in metri 15. 52, per cui quest'ultimo si troverebbe a 197.^{mm}47; e siccome l'idrometro di Lecco è 0.^{mm}02 più basso che quello di Como, risultano 197.^{mm}49; e come valore medio per il lago di Como, a zero dell'idrometro, si ha l'altezza di 196.^{mm}68.

Il mio barometro è appeso a 25.^{mm}94 sullo zero dell'idrometro, e quindi, basandoci sulla altitudine trovata sul lago, a 222.^{mm}62 sul livello del mare Adriatico; altitudine che non corrisponde a quella risultante da calcolazioni barometriche eseguite qui e a Milano: e che quindi, come si è detto, ci conduce alla necessità di ulteriori confronti dei barometri.

---

(1) *Notizie su la Lombardia*, pag. 25.

TEMPERATURA.

Le tabelle I e II contengono il *Sunto delle osservazioni termometriche per i singoli mesi dell'anno meteorologico* 1864; nella tabella III poi abbiamo voluto dimostrare *come ed in quale proporzione diminuisca la temperatura secondo l'altezza delle stazioni, come varii questo decremento di calorico secondo i mesi*, e *come differisca secondo la posizione dei luoghi*, cioè secondochè trovansi situati sul versante meridionale, oppure sul versante settentrionale delle Alpi.

Valendomi dei dati pubblicati da Jelinek (1) e da Dove (2) nelle seguenti tabelle A e B, ho calcolato i *valori medj della temperatura*, quali risultano da una serie di osservazioni continuata 16 anni per Milano, e 20 per il S. Bernardo. Ho aggiunto poi le *varianti* risultanti dalle osservazioni fatte in quelle stazioni negli anni 1864 e 1865 coi predetti valori normali. Segue poi la tabella C della *temperatura media per ogni ora di ciascun mese*, determinata in base alle osservazioni meteorologiche del professore ab. Capelli, pubblicate nelle *Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno* 1866.

---

(1) *Ueber den Gang der Temperatur*, ecc., Wien, 1866.
(2) *Geographisches Jahrbuch für* 1866. Gotha, bei Perthes.

(A)

Temperatura media per ogni 5 giorni dell'anno.

	Milano	S. Bernardo		Milano	S. Bernardo		Milano	S. Bernardo
Gennajo			Maggio			Settembre		
1 - 5	0° 18	— 9°11	1 - 5	13° 92	— 1°81	29 - 2	20° 55	4°98
6 - 10	0 13	— 9 25	6 - 10	14 80	— 1 09	3 - 7	19 50	4 55
11 - 15	0 07	— 9 40	11 - 15	16 00	— 0 37	8 - 12	18 38	4 07
16 - 20	0 20	— 9 46	16 - 20	17 08	0 32	13 - 17	17 75	3 54
21 - 25	0 45	— 9 50	21 - 25	18 05	1 01	18 - 22	17 13	2 96
26 - 30	1 00	— 9 50	26 - 30	18 83	1 68	23 - 27	16 62	2 33
Febbrajo			Giugno			Ottobre		
31 - 4	1 47	— 9 45	31 - 4	19 80	2 32	28 - 2	16 05	1 68
5 - 9	2 12	— 9 38	5 - 9	20 40	2 93	3 - 7	15 50	0 97
10 - 14	2 65	— 9 26	10 - 14	20 83	3 47	8 - 12	14 70	0 25
15 - 19	3 30	— 9 10	15 - 19	21 02	4 01	13 - 17	13 77	— 0 49
20 - 24	4 10	— 8 91	20 - 24	21 80	4 48	18 - 22	12 78	— 1 22
25 - 1	5 03	— 8 68	25 - 29	22 38	4 90	23 - 27	11 65	— 1 98
Marzo			Luglio			Novembre		
2 - 6	5 95	— 8 39	30 - 4	22 88	5 26	28 - 1	10 20	— 2 73
7 - 11	6 48	— 8 06	5 - 9	22 75	5 58	2 - 6	8 60	— 3 45
12 - 16	6 95	— 7 69	10 - 14	23 20	5 83	7 - 11	7 28	— 4 16
17 - 21	7 53	— 7 28	15 - 19	23 53	6 02	12 - 16	6 22	— 4 83
22 - 26	8 50	— 6 81	20 - 24	23 60	6 15	17 - 21	5 38	— 5 47
27 - 31	9 62	— 6 31	25 - 29	23 45	6 22	22 - 26	4 57	— 6 07
Aprile			Agosto			Dicembre		
1 - 5	10 90	— 5 76	30 - 3	23 23	6 23	27 - 1	3 78	— 6 62
6 - 10	11 70	— 5 18	4 - 8	23 28	6 18	2 - 6	3 30	— 7 13
11 - 15	12 35	— 4 55	9 - 13	23 05	6 06	7 - 11	2 75	— 7 57
16 - 20	12 58	— 3 90	14 - 18	22 40	5 87	12 - 16	2 17	— 7 99
21 - 25	13 02	— 3 23	19 - 23	21 88	5 64	17 - 21	1 20	— 8 34
26 - 30	13 30	— 2 52	24 - 28	21 35	5 32	22 - 26	0 40	— 8 65
						27 - 31	0 05	— 8 90

(B)

Divergenza della temperatura normale.

	1864		1865	
	Milano	S. Bernardo	Milano	S. Bernardo
Gennajo				
1 - 5	—2 20	—5 23	0 17	—0 43
6 - 10	—3 92	—0 91	2 72	3 16
11 - 15	—6 35	2 36	2 81	0 78
16 - 20	—6 72	—0 12	—0 32	—4 68
21 - 25	—1 55	5 06	—0 02	4 49
26 - 30	0 53	1 94	2 15	2 28
Febbrajo				
31 - 4	—0 25	0 21	1 29	0 75
5 - 9	—2 57	—7 74	0 25	—2 40
10 - 14	—5 03	1 60	—1 37	—6 80
15 - 19	—1 62	—0 04	—1 42	—0 38
20 - 24	—2 02	—0 77	—0 67	—5 27
25 - 1	0 18	1 51	0 26	0 95
Marzo				
2 - 6	—0 27	3 32	0 50	—2 63
7 - 11	3 07	2 03	—1 97	—4 76
12 - 16	2 72	3 38	0 34	—2 64
17 - 21	0 45	2 20	—2 75	—2 21
22 - 26	1 32	1 99	—7 28	—8 13
27 - 31	—1 57	—4 47	—7 13	—10 12
Aprile				
1 - 5	—0 05	—0 22	—2 26	—1 46
6 - 10	—3 53	—2 88	3 77	5 75
11 - 15	1 10	3 24	4 87	4 94
16 - 20	—0 79	1 25	7 64	5 89
21 - 25	1 08	2 21	5 53	5 91
26 - 30	4 05	1 31	5 14	6 39

	1864		1865	
	Milano	S. Bernardo	Milano	S. Bernardo
Maggio				
1 - 5	2 92	—0 48	5 21	4 03
6 - 10	1 08	4 00	6 16	4 13
11 - 15	—0 83	1 47	2 21	1 99
16 - 20	4 81	5 13	1 49	0 88
21 - 25	2 60	0 78	1 48	—0 02
26 - 30	—1 57	—1 12	6 14	6 02
Giugno				
31 - 4	—0 96	0 35	4 13	3 45
5 - 9	2 79	1 46	2 48	2 41
10 - 14	0 21	—1 58	1 88	0 71
15 - 19	0 90	—1 75	1 23	0 65
20 - 24	2 55	1 54	2 55	2 15
25 - 29	1 82	—3 48	1 82	0 66
Luglio				
30 - 4	—0 07	—1 11	0 32	1 31
5 - 9	1 58	—0 93	5 74	5 72
10 - 14	1 96	2 42	1 23	—0 61
15 - 19	2 53	1 37	4 79	6 15
20 - 24	3 17	1 86	3 25	0 80
25 - 29	2 99	2 95	0 74	0 55
Agosto				
30 - 3	4 51	4 04	2 38	0 99
4 - 8	4 63	4 44	—1 38	—5 02
9 - 13	1 94	—1 81	1 12	1 24
14 - 18	1 59	0 95	0 66	—1 49
19 - 23	1 68	1 30	1 93	1 27
24 - 28	—1 92	—7 06	4 81	6 64

	1864		1865	
	Milano	S. Bernardo	Milano	S. Bernardo
Settem.				
29 - 2	0 44	0 93	3 63	0 29
3 - 7	1 59	—1 79	5 57	4 55
8 - 12	4 75	2 41	6 63	4 04
13 - 17	1 81	—1 79	4 69	5 68
18 - 22	1 63	—2 17	6 56	5 61
23 - 27	2 62	1 14	3 85	3 12
Ottobre				
28 - 2	—0 19	1 90	1 52	0 98
3 - 7	—4 97	—3 51	—0 43	0 51
8 - 12	—3 16	—2 15	—0 71	0 37
13 - 17	—1 64	—1 69	—0 05	—1 15
18 - 22	—0 24	—0 13	0 34	—1 00
23 - 27	1 30	—0 07	1 36	0 87
Novem.				
28 - 1	2 58	1 56	—0 38	—1 41
2 - 6	1 79	0 94	2 95	—0 41
7 - 11	—2 12	—1 22	3 03	—1 33
12 - 16	0 98	—1 50	—0 76	1 92
17 - 21	2 09	0 79	—1 76	2 33
22 - 26	0 51	—1 49	3 38	4 73
Dicem.				
27 - 1	1 97	—1 02	4 96	1 57
2 - 6	—0 62	0 00	6 22	2 19
7 - 11	—1 12	0 20	0 96	2 44
12 - 16	2 65	1 98	—1 96	—3 35
17 - 21	4 85	0 29	—0 09	3 48
22 - 26	1 90	—3 02	1 15	8 04
27 - 31	3 18	3 11	1 08	2 14

(C)

Altezze termometriche orarie medie a Milano, 1835-1859.

Ore	Gennajo	Febbrajo	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
0	1°76	4°87	9°58	14°38	18°72	23°88	26°37	25°23	20°33	15°12	7°30	2°80	14°194
1	2 32	5 53	10 29	14 99	19 30	24 62	27 14	25 89	21 03	15 78	7 88	3 32	14 840
2	2 56	5 77	10 66	15 39	19 76	25 18	27 78	26 37	21 39	16 12	8 12	3 56	15 221
3	2 50	5 64	10 71	15 55	19 92	25 62	28 10	26 61	21 43	16 11	8 03	3 47	15 309
4	2 20	5 25	10 45	15 43	19 73	25 51	27 96	26 44	21 09	15 78	7 69	3 19	15 058
5	1 78	4 69	9 92	14 99	19 12	24 91	27 30	25 85	20 44	15 23	7 23	2 79	14 519
6	1 36	4 11	9 19	14 26	18 21	23 91	26 23	24 86	19 60	14 55	6 77	2 42	13 788
7	0 98	3 57	8 42	13 33	17 21	22 76	25 02	23 73	18 71	13 85	6 37	2 08	13 002
8	0 67	3 08	7 65	12 36	16 27	21 66	23 90	22 65	17 89	13 23	6 04	1 82	12 870
9	0 38	2 65	6 99	11 52	15 54	20 78	23 04	21 83	17 21	12 73	5 74	1 57	11 665
10	0 11	2 29	6 47	10 86	15 00	20 06	22 35	21 24	16 66	12 34	5 49	1 34	11 184
11	— 0 12	2 01	6 08	10 43	14 50	19 38	21 69	20 77	16 13	12 04	5 25	1 11	10 773
12	— 0 29	1 82	5 76	10 09	13 94	18 62	20 86	20 19	15 58	11 77	5 03	0 93	10 359
13	— 0 44	1 68	5 43	9 73	13 26	17 77	19 83	19 42	14 98	11 48	4 87	0 78	9 899
14	— 0 55	1 54	5 05	9 31	12 53	17 05	18 80	18 46	14 41	11 16	4 72	0 69	9 433
15	— 0 68	1 34	4 60	8 86	11 95	16 43	17 98	17 57	13 91	10 83	4 56	0 59	8 995
16	— 0 84	1 08	4 18	8 52	11 71	16 39	17 71	17 02	13 66	10 54	4 38	0 48	8 805
17	— 1 06	0 78	3 93	8 40	12 05	16 93	18 11	17 10	13 75	10 37	4 19	0 30	8 826
18	— 1 23	0 57	3 99	8 67	12 83	17 95	19 21	17 83	14 20	10 41	4 05	0 14	9 051
19	— 1 27	0 59	4 37	9 35	13 94	19 21	20 66	19 12	14 99	10 72	4 05	0 06	9 649
20	— 1 08	0 96	5 15	10 34	15 16	20 47	22 29	20 64	16 01	11 32	4 29	0 21	10 569
21	— 0 61	1 72	6 22	11 47	16 27	21 54	23 55	22 07	17 15	12 17	4 82	0 61	11 415
22	0 13	2 75	7 42	12 60	17 24	22 39	24 65	23 42	18 30	13 17	5 60	1 27	12 329
23	0 97	3 88	8 59	13 58	18 03	23 15	25 55	24 44	19 38	14 20	6 48	2 05	13 359
med.	0 398	2 841	7 130	11 849	15 926	21 089	23 168	22 035	17 426	12 960	5 789	1 565	11 848

Noi possiamo rilevare da queste tabelle che *a Milano la temperatura dell'* 11 *aprile e quella del* 23 *ottobre corrispondono alla temperatura media dell'anno*, e che conseguentemente la temperatura, durante l'anno, si mantiene sopra la media annuale per 194 giorni, mentre discende al di sotto la media medesima per 169 giorni. Sul monte S. Bernardo, stante l'altezza considerevole di quella stazione sul livello del mare, i giorni, la cui temperatura corrisponde alla media annuale, non si verificano che alla fine dei mesi di aprile e di ottobre.

La *minima temperatura diurna* in Milano accade generalmente nei giorni 12 e 13 di gennaio; però anche gli ultimi tre giorni di dicembre mantengono una temperatura media, la quale non sorpassa lo zero.

I *giorni più caldi* ricorrono dal 16 al 25 luglio, epoca nella quale entra il sole nella costellazione del Leone, volgarmente detta del *Sollione*, e conosciuta come la più calda d'estate. Difatti, dalle osservazioni da me eseguite qui sul lago di Como, rinvengonsi nell'ottennio, durante il sollione, cioè dal 22 luglio al 22 agosto, 58 giorni con una temperatura media maggiore di 25°, nel mentre prima del 22 luglio nei suddetti otto anni notansi soli 19 giorni nei quali la temperatura media raggiunse o superò i 25°. Che le giornate della prima metà di agosto siano di solito molto calde ce lo prova anche il soprannome che volgarmente si applica al giorno di san Lorenzo (10 agosto), *S. Lorenzo della grande caldura.*

Le *temperature massime assolute* in Milano nei trent'anni, dal 1836 al 1865, ci danno in media 34°.15 con la massima di 38°.1 (1° agosto 1864), e la minima fra le massime di 31°.5 (23 luglio 1851). Il 13 agosto 1861 la temperatura massima a Milano fu di 37°.7; questa sarà esatta, mentre invece quella notata il 1° agosto 1864 probabilmente è troppo elevata.

In media suole aver luogo la *massima altezza termometrica verso il* 15 *luglio*. Nel suindicato spazio di trent'anni la massima assoluta accade:

dal	11	al	15	giugno	2	volte	dal	16	al	20	luglio	5	volte
»	16	»	20	»	2	»	»	21	»	25	»	3	»
»	21	»	25	»	0	»	»	26	»	31	»	1	»
»	26	»	30	»	3	»	»	1	»	5	agosto	2	»
»	1	»	5	luglio	3	»	»	6	»	10	»	1	»
»	6	»	10	»	5	»	»	11	»	15	»	2	»
»	11	»	15	»	1	»							

I *limiti della temperatura massima assoluta* tra il 14 giugno (1844, 1858) ed il 13 agosto (1861).

La *temperatura minima assoluta* si verifica di solito nella prima decade di gennaio; si riscontra essere la medesima discesa al di sotto di — 15° il 7 gennajo 1767; il 1° gennaio 1800; il 2 gennaio 1830; il 21 gennaio 1838; il 24 gennaio 1855; l'11 gennaio 1858. La minima temperatura assoluta avvenne il 24 gennaio 1855 = — 17°.25; la temperatura media del giorno precedente (23 gennaio) si mantenne a — 10°.62, cioè a 11° sotto la temperatura normale.

Noi ricaviamo dai numeri suesposti che la *massima oscillazione della colonna termometrica* in Milano è di 55°.36.

Dalle osservazioni fatte a Milano negli ultimi 14 anni scorsi risulta quanto segue:

a) Nel mese di novembre il termometro non discese sotto lo zero nei due anni 1852 e 1864; negli altri 12 anni si abbassò sotto lo zero nel limite compreso fra — 0°.22 (1863) e — 4°.45 (1858).

b) Nel mese di dicembre tutti gli anni il termometro segnò meno di zero. L'abbassamento minimo fu nel 1852 = — 2°.7; il massimo nel 1860 = — 13°.6.

c) Anche nel mese di gennaio il termometro tutti gli anni scese sotto lo zero, con un minimo nel 1863 di — 2°.4, ed un massimo nel 1855 di — 17°.25.

d) E infine anche nel mese di febbraio notammo ogni anno una temperatura al di sotto dello zero, della quale il minimo nel 1852 di — 1°.8, ed un massimo nel 1858 di — 10°.7.

e) Quanto al mese di marzo la temperatura si mantenne negli anni 1856, 1859, 1862 e 1863 al di sopra dello zero, mentrechè discese al di sotto negli anni rimanenti, con un massimo nel 1853 di — 5°.9.

f) Pel mese di aprile troviamo notato due volte lo zero, o poco meno, cioè 0° il 2 aprile 1859 e — 0°.6 il 1.° aprile 1865.

I limiti che comprendono i *giorni in cui discende il termometro sotto lo zero* sono il 3 novembre ed il 2 aprile, che abbracciano 151 giorni; rimangono 214 giorni in cui il termometro non si abbassa fino allo zero. Sappiamo però che può gelare nei nostri campi e giardini quando il termometro si mantiene ancora sopra lo zero; ciò dipende in parte dalla situazione di solito più riparata in cui si trova il termometro, e in parte dalla legge di fisica, per cui la terra umida si raffredda di più dell' aria per motivo dell' evaporazione. Può succedere talvolta che la temperatura dell'aria sia ancora di 1° ed anche di 2° e più sopra lo zero, mentre la terra è gelata, e sui bacini d'acqua si scorge un sottile strato di ghiaccio.

Il 10 agosto 1861 la temperatura media giornaliera in Milano era 30°.90, cioè 7°.1 di sopra della normale; il 23 gennaio 1855 la temperatura media risultò — 10°.62, cioè 11 gradi sotto la normale di questo giorno; otteniamo così 41°.52 quale *oscillazione di temperature medie;* però *l' amplitudine delle temperature giornaliere normali* importa soli 30°.6.

Nei mesi di gennaio, notati quali *straordinariamente freddi,* la temperatura media di cinque giorni si mantenne di sotto alla normale

di	4°.88	dal	11	al	15	gennaio	1838
»	6°.51	»	26	»	30	»	1855
»	7°.18	»	11	»	15	»	1858
»	6°.72	»	16	»	20	»	1864

ma riscontrammo una differenza ancora maggiore nel mese di marzo 1865, nel quale la temperatura media restò di sotto della normale

di	7.°28	dal	22	al	26
»	7.°13	»	27	»	31

nella medesima decade sul S. Bernardo appariscono differenze più grandi ancora, cioè:

di	8.°13	dal	22	al	26	marzo
»	10.°12	»	27	»	31	»

La *massima differenza della temperatura mensile sotto la relativa normale* si ebbe da notare in Milano pel mese di febbrajo 1858, dove rimase a 4.°75 sotto la media normale.

Presento ora la tabella (*D*) di *confronto delle temperatnre medie, massime e minime*, quali risultano dalle osservazioni termometriche fatte a Milano ed alla Villa Carlotta nell'ultimo scorso ottennio.

	VILLA CARLOTTA											MILANO										
	MEDIA	MEDIA				ASSOLUTA				MEDIE delle		MEDIA	MEDIA				ASSOLUTA				MEDIE delle	
		massima	Anno	minima	Anno	massima	Anno	minima	Anno	massime	minime		massima	Anno	minima	Anno	massima	Anno	minima	Anno	massime	minime
Gennajo	2°535	4 55	63	0 43	64	18 7	62	— 6 3	64	12 75	— 2 74	—0°351	3 00	63	—3 78	58	11 0	63	— 15 8	58	8 06	— 8 19
Febbrajo	4 096	6 19	61	1 02	58	22 5	62	— 4 7	58/64	13 45	— 2 57	2 420	4 93	59	—1 91	58	16 1	59	— 10 7	58	11 10	— 6 99
Marzo	7 903	10 75	59	4 76	65	24 6	59	— 2 7	65	18 51	0 55	8 019	11 13	59	4 50	65	21 6	63	— 4 5	65	19 25	— 1 56
Aprile	12 651	14 41	65	10 00	60	26 9	65	— 0 3	65	21 39	3 63	13 747	15 85	65	10 91	60	27 9	62	0 0	59	24 55	2 33
Maggio	15 749	17 79	65	14 54	58	29 3	65	5 0	58	26 68	8 30	18 281	20 48	65	15 62	58	31 8	64	5 0	61	29 01	7 95
Giugno	19 894	22 06	58	18 98	59	30 9	58	8 8	63	29 21	12°76	21 831	23 40	65	20 10	59	35 5	61	8 3	63	32 85	11 39
Luglio	22 042	24 04	59	20 42	60	33 0	59/65	12 5	60	30 79	14 63	24 586	26 26	65	21 86	58	36 1	59/63	10 6	63	34 45	13 73
Agosto	21 551	23 89	61	19 78	60	32 9	61	11 6	64	30 38	13 79	23 714	26 40	61	21 06	58	38 1	64	9 0	63	34 23	11 74
Settembre	18 011	20 14	65	16 82	60	30 3	65	10 0	64	26 47	11 61	19 542	22 93	65	17 90	60	32 6	65	7 3	63	28 82	9 85
Ottobre	13 535	14 67	58	11 50	64	22 9	59	5 1	60	20 91	7 13	14 033	15 68	62	12 04	64	25 9	59	2 5	60	22 93	4 35
Novembre	7 995	9 64	62	5 73	58	20 8	63	— 3 4	58	15 31	1 88	6 749	8 86	62	3 98	58	19 1	59	— 4 5	58	15 25	— 1 69
Dicembre	4 461	6 59	63	2 07	59	20 4	63	— 4 6	60	13 40	— 1 81	1 867	3 40	64	—0 83	59	18 1	63	— 13 6	60	11 06	— 6 80
Anno	12°535	13 26	63	11 46	60	33 0	59/65	— 6 3	64			12°870	14 05	63	11 31	58	38 1	64	— 15 8	58		

I numeri esposti in questa tabella bastano a renderci evidente la *diversità fra il clima di Milano e quello della Tremezzina.* Le notizie termometriche distinte per ogni mese ci danno la spiegazione dell'amenità e della dolcezza del clima sul lago di Como, come pure ci dimostrano la possibiltà di coltivarvi in piena terra una quantità di piante oriunde da lontani e caldi paesi, le quali, colla loro rigogliosa vegetazione, fanno dimenticare la loro provenienza esotica.

La *temperatura media annua della Tremezzina* non differisce che poco da quella di Milano [1]. Ma si rileverà dal confronto termometrico a prima vista la non piccola *diversità di temperatura nei singoli mesi,* da cui in generale risulta un *clima più costante sul lago di Como,* cioè nei mesi invernali meno freddo, nell'estate meno caldo di quello che non avvenga nella pianura insubre.

La dolcezza del clima della Tremezzina si deve in primo luogo alla vicinanza del Lago, le di cui acque anche negli inverni più freddi non discendono mai sotto i 5°, temperatura che, come è naturale, deve influire sugli strati inferiore dell'atmosfera, ed in secondo luogo alla posizione orografica, che contribuisce molto alla mitezza ed amenità di quella località, perchè le montagne la difendono dal freddo vento del nord, mentre nell'estate l'atmosfera è rinfrescata dal continuo movimento dell'aria prodotto dalla stessa legge, che alle coste del mare cagiona giornalmente il vento

---

(1) Qui vorrei notare che rigorosamente si dovrebbero sottopporre ad una correzione i valori medj della temperatura di Milano, perchè tali medie, quali furono pubblicate negli *Atti del R. Istituto Lombardo* e nelle *Effemeridi astronomiche di Milano*, vennero dedotte dal 1.° gennajo 1860 al 1.° marzo 1863 da quattro osservazioni giornaliere fatte alle ore 18, 21, 0 e 3, e dal 1.° marzo in poi da sei osservazioni giornalmente eseguite alle ore 18, 21, 0, 3, 6 e 9. Le medie avute da osservazioni distribuite nel modo accennato non sono le vere, che si otterrebbero tenendo conto eziandio delle temperature delle ore 12 e 15, o, meglio ancora, desumendole dalle 24 ore del giorno. La media annuale per Milano, dedotta da quattro o sei osservazioni, e come fu pubblicata negli *Atti dell'Istituto* e nelle *Effemeridi* è troppo grande di circa 0.°7. La differenza risulta maggiore nei mesi d'estate, minore nei mesi d'inverno. Le correzioni da applicarsi deduconsi dai seguenti dati. Essendo la temperatura media vera di 25 anni (dal 1835 al 1859) = 11.° 847, le medie risultanti dalle osservazioni fatte od interpolate

alle ore	18. 21. 0. 3	sono =	12.° 492
»	18. 21. 0. 3. 6. 9 . . .	» =	12.° 570
»	18. 21. 0. 3. 6. 9 e 12	» =	12.° 254
»	18. 2. 10	» =	11.° 819
»	19. 1. 9	» =	12.° 051

Vogliamo sperare che il copioso materiale delle osservazioni meteorologiche di Milano sarà presto pubblicato. Le medesime abbracciano ora già più di cento anni, e certamente non solo i pochi studiosi di meteorologia, ma bensì tutto il paese accoglierebbe ben volontieri una tale pubblicazione, che oltre a tanti vantaggi, potrebbe portare altresì molti dati preziosi per l'agricoltura, ecc. A manifestare un tal desiderio fui indotto altresì da un fatto recentemente dimostrato da Glaisher a Greenwich, il quale trovò, ricalcolando le osservazioni fatte nell'Osservatorio di Greenwich da cento anni, che *la temperatura in Inghilterra è aumentata in media di* 2° *F.*, e che i freddi e la neve si sono diminuiti. — I geologi non vanno d'accordo sulla spiegazione dell'*epoca glaciale quaternaria*, e sulle condizioni climatologiche allora esistenti. Tante ipotesi furono messe fuori in proposito. Fatto è che nell'epoca glaciale i ghiacciaj giunsero fin nei dintorni di Sestocalende; che nella Brianza, sotto il lago d'Iseo, e presso Montechiaro trovansi avanzi di *antiche morene.* (Omboni, *Sul terreno erratico di Lombardia. — I ghiacciaj antichi*, negli *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, vol. I, II.) Oggidì troviamo le estremità inferiori dei ghiacciaj sul versante italiano delle Alpi all'altitudine dai 1800 ai 2250^{m} (la vedretta di Scorsen 1800^{m}; il ghiacciajo di Pelù 1950^{m}; il ghiacciajo di Hys 2100^{m}), cioè ad un'altezza di 1800^{m} maggiore che non nell'epoca quaternaria. Sarebbero da determinare le altitudini dei limiti inferiori dei numerosi ghiacciaj o vedrette delle provincie di Bergamo e di Brescia, di quelli che hanno origine sul monte della Disgrazia e di molti altri. Si può ammettere che la temperatura dominante nella regione delle estremità inferiori dei ghiacciai del Bernina, sia simile a quella che osservasi a Hammerfest in Norvegia, e che identico sia anche l'andamento termometrico nei diversi mesi dell'anno. La temperatura media annua è di 2.°2 a Hammerfest, come negli ultimi due anni sul Bernina all'altitudine di 1873^{m}.

marino e il vento di terra, che qui prendono nome di *Breva* e di *Tivano*. La tendenza dell' aria calda ad elevarsi e l' affluenza dell' aria fredda ci spiegano la menzionata alternanza, sicchè le correnti d' aria saranno di maggior forza, quanto maggiori saranno le differenze della temperatura dell' aria. La *Breva* (vento del sud), soffia in tempo regolare durante il giorno, quando l'aria della pianura si riscalda proporzionalmente meno che nelle montagne; e la notte domina il *Tivano* in direzione opposta, perchè il raffreddamento è più intenso nelle contrade montuose. Osserviamo del resto, ogni qual volta sulle Alpi o sugli Appennini avviene un tempo nevoso, che il vento soffia dal luogo dove fu accagionato il raffreddamento dell' aria; analoga osservazione facciamo durante ogni temporale nell' estate.

Dalla suesposta tabella di confronto rileviamo facilmente *l' insufficienza delle linee isotermiche annuali per la determinazione del clima di un dato luogo;* dalla medesima vediamo, che la temperatura d' inverno nelle Tremezzina in media si mantiene 2.° 611 sopra quella di Milano, e che questa diversità in favore del clima di Tremezzo aumentò fino a 3.° 428 nell' inverno straordinariamente freddo dell' anno 1858.

Dobbiamo inoltre accennare la *grande differenza delle temperature minime assolute* che ha luogo fra Milano e la Tremezzina. Nell' ottennio 1858 al 1865, la minima assoluta osservata a Milano fu di — 15.° 8, mentre alla Villa Carlotta la temperatura minima assoluta fu di soli — 6.° 3.

Il gran freddo relativo alla pianura lombarda appare manifesto qualora si consideri che la temperatura media invernale a Bergen (Norvegia) è più elevata di quella di Milano.

La primavera in Milano invece è più calda che sul lago di Como, questa differenza ascende in media pel già accennato periodo di 8 anni a 1.° 124.

Nell' estate abbiamo una temperatura media più elevata in Milano di 2.° 214. La massima assoluta osservata a Milano fu di 38.° 1, mentre in Tremezzina non ha oltrepassato 33.° 0.

Nell' autunno piccola è la differenza di temperatura fra Milano ed il lago di Como, ammontando a soli 0.° 262, che si hanno in più a Milano.

Le *massime differenze delle temperature medie mensili* fra la Villa Carlotta e Milano si riscontrarono superiori per la prima di 4.° 60 nel gennajo 1858; 3.° 86 nel gennajo 1861, 3.° 95 nel dicembre 1861, 3.° 34 nel gennajo 1864: e inferiore di 3.° 07 pel luglio 1861, 3.° 34 luglio 1863; 3.° 05 pel luglio 1864.

Le *medie mensili* poi di 8 anni sono in Milano più (+) o meno (—) elevate che non lo sono nella Tremezzina delle quantità qui sotto esposte:

Gennajo	— 2.° 886	Luglio	+ 2.° 544
Febbrajo.	— 1.° 676	Agosto.	+ 2.° 163
Marzo	+ 0.° 116	Settembre	+ 1.° 531
Aprile	+ 1.° 096	Ottobre	+ 0.° 498
Maggio	+ 2.° 532	Novembre	— 1.° 246
Giugno	+ 1.° 937	Dicembre	— 2.° 594

Dalle osservazioni termometriche fatte in diverse stazioni, abbiamo dedotto il seguente riassunto che si limita ai tre ultimi passati inverni.

(E)

	MILANO			VILLA CARLOTTA			LUGANO			GINEVRA			S. BERNARDO			DRESDA		
	media	massima	minima	media	massima	minima	media	massima	minima	media	massima	minima	media	massima	minima	media	massima	minima
Dicembre 1863	3° 22	19 4	— 3 5	6 59	20 4	0 3	4 83	21 6	—2 8	1 67	10 6	— 5 0	— 5 88	2 2	— 16 2	3 51	9 6	— 9 6
Gennajo 1864	— 2 91	6 2	—12 3	0 43	11 0	—6 3	— 1 75	11 3	—9 8	— 3 27	10 1	— 11 0	— 8 94	—1 2	— 23 8	— 4 96	11 3	— 18 3
Febbrajo »	1 29	9 0	—10 6	3 55	10 9	—4 8	1 96	10 6	—9 4	0 35	11 7	— 11 9	— 9 88	6 4	— 21 6	0 81	11 6	— 12 4
Dicembre 1864	3 40	9 6	— 4 3	4 86	9 4	—0 3	3 17	10 4	—3 9	— 0 96	5 1	— 7 4	— 7 62	1 8	— 16 1	— 3 22	3 3	— 15 9
Gennajo 1865	1 50	8 8	— 5 0	3 44	11 2	—1 9	1 79	10 3	—4 2	2 57	14 3	— 7 0	— 8 48	4 2	— 17 0	1 03	9 5	— 10 5
Febbrajo »	2 60	10 6	— 4 1	3 50	10 3	—2 1	2 45	10 9	—4 0	0 28	12 0	— 10 6	—11 45	3 4	— 26 8	— 4 33	8 4	— 23 5
Dicembre 1865	3 05	12 1	— 4 9	4 75	12 0	—1 2	2 95	13 4	—4 2	0 27	80 0	— 6 4	— 5 55	4 0	— 15 7	1 60	8 0	— 6 5
Gennajo 1866	3 35	13 4	— 2 4	4 49	12 5	0 0	2 85	13 0	—3 0	3 46	11 9	— 3 8	— 5 67	2 0	— 15 4	4 78	12 1	— 3 0
Febbrajo »	6 58	14 5	— 2 4	6 83	14 4	1 0	5 62	14 6	—2 0	5 87	16 4	— 3 4	— 6 07	4 2	— 14 0	5 06	15 5	— 6 3
Inverno 18 $^{63}/_{64}$	0 53	19 4	—12 3	3 53	20 4	—6 3	1 68	21 6	—9 8	— 0 42	11 7	— 11 9	— 8 23	6 4	— 23 8	— 0 21	11 6	— 18 3
» 18 $^{64}/_{65}$	2 50	10 6	— 5 0	3 93	11 2	—2 1	2 47	10 9	—4 2	0 63	14 3	— 10 6	— 9 18	4 2	— 26 8	— 2 17	9 5	— 23 5
» 18 $^{65}/_{66}$	4 33	14 5	— 4 9	5 36	14 4	—1 2	3 81	14 6	—4 2	3 20	16 4	— 6 4	— 5 76	4 2	— 15 7	3 81	15 5	— 6 5
Media di 3 inverni	2 453			4 273			2 653			1 137			— 7 723			0 477		
Estremi gradi		19 4	—12 3		20 4	—6 3		21 6	—9 8		16 4	— 11 9		6 4	— 26 8		15 5	— 23 5

Il mite clima della Tremezzina nell'inverno ci risulta anche dai dati esposti, e ci dimostra che principalmente *gli inverni più rigidi sono sul lago di Como relativamente più caldi che nelle altre stazioni.*

Nella seguente tabella espongo le temperature medie avvenute in Milano e sul lago di Como dal 1° dicembre 1857 al 30 novembre 1865, distribuite per stagioni, aggiungendovi le medie risultanti per Milano dalle osservazioni fatte dal 1835 al 1859.

	VILLA CARLOTTA			MILANO			
	Media delle medie	Massime delle medie	Minime delle medie	Media delle medie	Massime delle medie	Minime delle medie	Medie dal 1835-59
Inverno. . . .	3.°868	5.°039 (65)	2.°111 (58)	1.°257	3.°090 (63)	—1.°316 (58)	1.°601
Primavera . .	12.°226	13.°334 (62)	10.°871 (60)	13.°350	14.°954 (62)	11.°900 (58)	11.°635
Estate	21.°163	22.°169 (59)	19.°789 (60)	23.°377	24.°575 (65)	21.°713 (58)	22.°097
Autunno . . .	13.°180	13.°958 (65)	11.°899 (60)	13.°442	14.°843 (65)	11.°995 (60)	12.°059
Anno meteor.	12.°609	13.°236 (65)	11.°315 (60)	12.°856	13.°965 (63)	11.°227 (58)	11.°848

Qui voglio notare che probabilmente la primavera del 1858 in Milano è stata più calda di quella del 1860, come pure anche l'estate dello stesso anno, cosa che si verificherà dopo la pubblicazione completa e corretta delle osservazioni di Milano per gli anni dal 1860 in avanti.

Rilevo dalla *Meteorologia italica* del prof. Zantedeschi i dati seguenti sulla temperatura osservata a Brescia ed a Verona.

Per Brescia risulta la temperatura media di 13.° 625 per il periodo di 27 anni, dal 1818 al 1844, la minima media mensile (gennajo) è = 2.° 45, la massima media nel mese di luglio = 23.° 70. La massima temperatura assoluta si verificò nei giorni 15 luglio 1824; 4 agosto 1830 e 12 luglio 1836, e fu di 33.° 75; la minima assoluta accade il 12 gennajo 1830 e fu di — 12.° 81.

Per Verona abbiamo quale temperatura media annua per il periodo di 73 anni 14.°75 dal 1788 al 1860; la minima media mensile è di 2.°30 (gennajo); la massima nel luglio = 25.°55. La massima temperatura assoluta fu di 38.°1 nel mese di giugno 1860; e la minima assoluta verificatasi nel dicembre 1788 fu di — 15.°0.

L'inverno 1788-1789 viene ricordato come il più freddo conosciuto a Verona, e il più funesto agli ulivi di quella provincia. Dalla *Storia di Como* del M. Monti sappiamo che anche sul lago di Como il freddo straordinario di quell'inverno distrusse una grande quantità di ulivi. E che quell'inverno appunto sia stato anche sul lago

di Como il più freddo risulta da ciò che i freddi straordinarj del 1855, 1858 e 1864, benchè dannosi ai giardini, non ebbero eguali tristi conseguenze pei campi e per gli uliveti.

Esporrò qui ancora alcuni dati intorno alla *Temperatura dell' acqua del lago di Como e delle sorgenti.*

Ho già detto che la temperatura dell' acqua del lago influisce sulla temperatura degli strati inferiori dell' atmosfera. Diffatti noi vedremo che essa (si tratta qui solamente di quella della superficie del lago) è maggiore della temperatura atmosferica nell' inverno, e minore nell' estate. L' acqua del lago agendo come *moderatore quanto alla temperatura aerea*, noi dovremo poi accennare un' altra sua qualità moderatrice nella parte di questa memoria, che si occupa della pioggia. Fruiscono della prima i soli abitanti delle amene sponde del lago, mentre che il grande utile portato dalla seconda è a tutto vantaggio della pianura percorsa dall' Adda, che esce dal bacino lariano presso Lecco.

Ecco la tabella comparativa della *temperatura lacuale* e della *temperatura dell'aria*, come ci risultano da contemporanee osservazioni fatte nell'ultimo passato ottennio:

(F)

	LAGO			ARIA		
	media	massima	minima	media	massima	minima
Gennajo	7°55	8 5	6 3	2°41	17 7	— 6 3
Febbrajo	7 13	9 4	6 2	4 14	18 4	— 4 9
Marzo	7 61	9 8	6 0	7 73	24 7	— 2 7
Aprile	9 93	14 6	6 2	12 24	26 9	— 0 3
Maggio	14 09	19 6	9 5	15 94	29 3	5 0
Giugno	18 93	22 4	15 3	19 94	30 9	12 0
Luglio	21 88	25 9	18 6	21 86	33 0	12 5
Agosto	22 29	27 5	18 1	21 51	32 9	11 6
Settembre	20 10	22 3	16 2	18 21	30 3	10 0
Ottobre	16 45	19 8	11 2	13 13	22 2	5 1
Novembre	12 55	15 2	10 4	7 77	15 3	— 3 4
Dicembre	9 80	11 9	8 1	4 63	15 6	— 2 5
Anno	14 03	27 5	6 0	12 46	33 0	— 6 3

Distribuite le temperature medie per stagioni abbiamo dal 1.° *dicembre* 1857 *al* 30 *novembre* 1865:

Inverno	8°16	. . . . .	3°73
Primavera	10 54	. . . . .	11 96
Estate	21 03	. . . . .	21 11
Autunno	16 37	. . . . .	13 04

Osserverò, che la temperatura del lago di cui tratta la esposta tabella, fu ottenuta esplorando la superficie lacuale del bacino di Tremezzo; la *temperatura si riscontra più bassa nella parte settentrionale del lago, come pure negli strati inferiori dell' aqua lacuale:* questa diversità di calore ci viene ad essere manifestata ogni qual volta il lago è mosso ed agitato; allora l'acqua più fredda degli strati inferiori, sollevata dal movimento delle onde, influisce sull' abbassamento della temperatura superficiale.

Una sorgente che trovasi nel recinto della Villa Carlotta ha in media la temperatura di 12.° 6 e varia durante l' anno da 11.° 8 (marzo 1858) a 13.° 5 (settembre 1865), le due temperature estreme fin' ora osservate. Da una contemporanea esplorazione risultò la temperatura della sorgente dell' Acquafredda, sopra Lenno, di 10.° 4, quella della sorgente di Regoledo (Stabilimento idropatico) di 10.° 1, quella della sor-

gente Kramer in Tremezzo di 13.° 4, quella della sucitata sorgente della Villa Carlotta di 12.° 9.

Dalle osservazioni esposte risulterebbe, che la temperatura delle nominate sorgenti accordasi prossimamente con la temperatura media dell' aria.

Le fontane: Acqua di S. Felice, Acqua Pia, Acqua delle Api, Acqua di S. Giorgio a Roma, hanno una temperatura in media di 19.° 3, e variano durante l' anno da 17.° 2 a 20.° 6.

La tabella III, allegata a questa Memoria, contiene in metri *le altezze, a cui dovremmo innalzarci per trovare una diminuzione d' un grado nella temperatura.* Ma le osservazioni dalle quali ho dedotto i detti valori sono troppo poche, perchè se ne possano ricavare alcune conseguenze generali. Si rileva però, che le temperature sono influenzate da circostanze locali, e si capisce l'opportunità di continuate contemporanee osservazioni per voler desumere la legge sul decremento della temperatura in proporzione delle altezze sui due versanti delle Alpi ed in diverse valli dei medesimi.

I dati desunti da osservazioni fatte in diverse località montuose meriteranno sempre maggiore considerazione che non quelli desunti dalle osservazioni fatte nei viaggi aerostatici, ogni qual volta che noi dobbiamo esaminare lo stato fisico di un certo luogo o di una contrada nelle regioni alpine, sia per lo scopo di eseguirvi un' opera tecnica, o per la coltivazione di certe piante, non escluso l' imboscamento dei monti e la ben sistemata manutenzione delle selve già esistenti.

Mentre fra Milano ed il S. Bernardo (che rappresentano una differenza in altezza di 2331^{m}) ci risulta in media *per ogni grado di decremento della temperatura* 176.^{m}8, questa misura ascende a 238.^{m}6 nel mese di gennajo, e discende a 133.^{m}9 nel mese di giugno. La differenza dell' altezza sopra il livello del mare fra Ginevra e S. Bernardo è di 2070^{m}, e vi corrispondono *per ogni grado di decremento* 172.^{m}9 in media; il massimo di 255.^{m}0 riscontrasi nel mese di gennajo, il minimo di 134.^{m}6 nel mese di luglio.

Dalle rispettive temperature medie per le ore 19. 1 e 9 abbiamo determinato alcuni valori per ogni grado di decremento

		ore 19	1	9
fra Milano e S. Bernardo:				
Gennajo	1865	260.^{m}8	244.^{m}8	230.^{m}5
Giugno	1865	147.^{m}9	128.^{m}2	127.^{m}3
fra Ginevra e S. Bernardo:				
Dicembre	1864	310.^{m}8	341.^{m}0	297.^{m}8
Marzo	1865	160.^{m}6	159.^{m}9	144.^{m}2
Giugno	1865	185.^{m}0	147.^{m}0	150.^{m}1

Il seguente prospetto contiene le rispettive misure in base delle temperature medie mensili fra diverse stazioni meteorologiche, precedute dalle misure calcolate dai fratelli Schlagintweit sul decremento delle temperature nelle Alpi; osservandosi, che le colonne 2 e 3 ci dimostrano i valori dedotti da osservazioni di 20 a 25 anni, mentre nella colonna 4 e seguenti abbiamo dovuto limitarci alle osservazioni degli anni meteorologici 1864 e 1865 in continuazione dei dati esposti nella tabella III.

(G)

	Secondo SCHLAGENTWEIT	MILANO 147m S. BERNARDO 2478m	GINEVRA 408m S. BERNARDO	MILANO S. BERNARDO 2 anni	GINEVRA S. BERNARDO	MILANO S. GOTTARDO 2093	BASILEA 281m S. GOTTARDO	MILANO FAIDO 722	FAIDO S. GOTTARDO	MILANO BERNINA 1873	MILANO CASTASEGNA 700m	CASTASEGNA BERNINA
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Gennajo	230 6	238 6	255 0	310 1	276 2	295 6	345 2	724 9	236 9	339 5	1031 5	258 4
Febbrajo . . .	194 9	196 6	206 8	187 3	189 5	179 1	187 1	441 4	144 8	200 6	640 4	154 4
Marzo	181 9	160 1	180 1	149 5	161 0	134 2	146 4	201 2	117 9	143 4	186 1	129 5
Aprile	168 9	145 3	151 8	147 9	167 9	129 2	147 3	196 1	113 1	142 4	179 5	131 3
Maggio	149 4	146 0	142 8	137 9	163 8	123 0	147 5	121 5	124 6	137 1	135 9	139 5
Giugno	146 1	133 9	139 2	125 3	162 4	110 5	151 9	113 6	109 4	129 8	122 3	134 0
Luglio	141 6	134 6	134 6	127 2	172 1	112 3	165 5	94 1	122 4	123 5	91 4	151 0
Agosto	142 9	144 3	134 7	130 0	179 1	115 3	173 8	100 1	124 1	123 1	89 6	151 5
Settembre . . .	155 9	170 3	141 5	147 3	208 5	134 0	206 8	117 1	143 0	141 2	113 2	160 6
Ottobre	194 9	178 1	164 0	165 9	186 6	147 1	179 0	153 9	144 7	153 7	150 9	162 7
Novembre . . .	201 0	227 6	188 2	191 7	206 3	164 8	185 3	241 3	145 7	191 8	261 6	170 8
Dicembre . . .	230 6	246 6	236 3	233 8	292 5	221 0	307 9	— 273 4	177 0	324 1	— 148 8	209 6
Inverno	218 7	227 3	232 7	243 7	252 7	231 9	280 1	297 6	186 2	288 1	507 7	207 5
Primavera . . .	166 7	150 5	158 2	145 1	164 2	128 9	147 2	172 9	118 6	141 0	167 2	133 4
Estate	143 6	137 6	136 2	127 5	171 2	112 7	163 5	102 6	118 6	125 4	101 1	145 5
Autunno	183 9	192 0	164 6	168 3	200 5	148 7	190 4	170 8	144 5	162 2	175 2	164 7
Anno . . .	173 3	176 8	172 9	171 2	197 2	155 5	195 3	186 0	142 0	179 2	237 8	162 7

TENSIONE DEL VAPORE ED UMIDITA' RELATIVA.

Per determinare lo stato d'*umidità dell'aria* servono gli *igrometri;* il più perfezionato dei quali, e quasi generalmente adottato nelle stazioni meteorologiche, è il così detto *psicrometro.* Questo consiste in due termometri possibilmente identici, il bulbo di uno dei quali è coperto di mussolina che si mantiene costantemente bagnata, mettendola in comunicazione per mezzo di fili con un sottoposto recipiente pieno d'acqua, o che si bagna pochi minuti avanti l'osservazione. Il grado dell'abbassamento di temperatura cagionato dall'evaporazione sul termometro bagnato, ci dà il mezzo di determinare la quantità di vapore contenuto nell'aria.

Quando l'aria è molto secca l'evaporazione della mussolina bagnata aumenta, perchè l'aria circostante, non ancora saturata di vapori d'acqua, è avida di appropriarsi l'acqua contenuta nella mussolina, e di conseguenza produce un abbassamento nella temperatura di quel termometro. Se i gradi segnatici dai due termometri sono uguali o di pochi decimi di grado diversi, è indizio che l'aria trovasi saturata di umidità, cosa che succede in tempo di pioggia o di nebbia fitta; coll'aumentarsi della siccità dell'aria va aumentandosi la differenza fra i due termometri, e meno probabile è la pioggia.

Andremmo troppo lontano se volessimo accennare tutte le regole e i calcoli che servono a determinare la tensione del vapore e l'*umidità relativa* col mezzo del psicrometro, non che l'influenza che sulla medesima ha la pressione dell'aria indicataci dal barometro. Si usa di misurare la *quantità del vapore* contenuta nell'aria con la *pressione che esso produrrebbe sopra una colonna di mercurio,* e si esprime questa pressione in millimetri. L'*umidità relativa* poi si deduce dalla *saturazione dell'aria,* indicando questo punto con 100, e ritenendo l'aria assolutamente secca = 0.

Il psicrometro potrebbe essere impiegato con vantaggio in diversi usi domestici ed agricoli, senza che sia necessario di tener conto di tante circostanze, le quali in meteorologia non si possono trascurare. Per esempio, negli ospedali, nelle bigattiere, ecc., sarebbe facile di determinare la differenza fra i gradi dei due termometri, in modo da ottenere abbastanza esattamente l'umidità relativa dell'aria adattata per tali locali. Nelle bigattiere, p. e., dove la temperatura dell'aria fosse di 25°, e il termometro bagnato segnasse soli 20°, l'umidità relativa sarebbe di 61 per cento, corrispondente alla media del mese di giugno a Milano. Invece, se il termometro bagnato segnasse 22°, l'umidità relativa sarebbe di 76 %. Supponiamo la temperatura dell'aria di 20°, e quella del termometro bagnato di 16°, l'umidità relativa risulterebbe del 64 %; e se il termometro a bulbo bagnato indicasse 17°, l'umidità relativa sarebbe del 73 %.

Se durante la educazione dei bachi da seta, nei rispettivi locali, si potesse conservare una *differenza fra i due termometri descritti non minore di* 2 *gradi e non maggiore di* 5 *gradi*, lo stato d'umidità dell'aria sarebbe il conveniente. Anche nelle nostre stanze, nelle quali, principalmente nell'inverno, stiamo rinchiusi per molto tempo, dovrebbesi mantenere una differenza da 2 a 4 gradi fra i due termometri del psicrometro, supposta la temperatura dell'aria dai 14 ai 16 gradi.

Darò in appresso una tabella dei *risultati psicrometrici di diversi luoghi*, e di preferenza, anche qui, pei confronti mi servirò dei dati desunti dalle osservazioni fatte dal sullodato prof. Capelli di Milano, tanto più che a lui dobbiamo la maggior copia di tali osservazioni finora fatte in Italia. Per una serie di 15 anni (dal 1845 al 1859) le medie sono state corrette; dal 1° gennajo 1860 in avanti l'umidità relativa media è più elevata di 2 a 3 %, per motivo delle ore in cui furono eseguite le osservazioni.

Si rileverà dalla tabella seguente che l'*umidità relativa è maggiore nell'estate sul lago di Como che a Milano, e nell'autunno e nell'inverno è invece maggiore a Milano che sul lago;* ed è da osservarsi che nell'estate sono anche più frequenti e più copiose le pioggie sul lago che a Milano, mentre in questa città in autunno e in inverno si mantiene più bassa la temperatura e sono assai frequenti le *nebbie*, che nella Tremezzina non compariscono che eccezionalmente. Del resto, i numeri esposti confermano che anche la tensione del vapore e l'umidità relativa dipendono dalla temperatura dell'aria. I medesimi ci rappresentano inoltre l'andamento di questi due fenomeni meteorici durante l'anno, i quali variano a norma delle altezze e della latitudine geografica delle singole stazioni.

In quanto alle *variazioni diurne della tensione del vapore*, notiamo che la minima risulta alla mattina prima dello spuntare del sole, e la massima nelle ore fra il mezzodì e le 3^h; nell'inverno l'oscillazione è di circa 0.^{mm}8, mentre nel mese di luglio ascende a 1.^{mm}7. — L'*umidità relativa*, all'incontro, è maggiore dalle ore 15 alle 18^h, e minore tra mezzogiorno e le ore 3; tale differenza dell'umidità nelle ore del mattino con quella delle prime ore pomeridiane è di 7 a 8 % nel mese di gennajo, e supera i 27 % nel mese di giugno.

La *minima media mensile della tensione del vapore* ha luogo nel mese di gennajo (ed è di 4.^{mm}249), e la *massima* nel mese di luglio (13.^{mm}384); l'*umidità relativa* all'opposto è massima in gennajo (cioè del 85.89 %) e minima in luglio (cioè del 63.88 %).

Si può ritenere che i *limiti della tensione del vapore* per Milano siano la massima di 23^{mm} (5 luglio 1859), e la minima 0.^{mm}22 (20 novembre 1866), e l'*umidità relativa* varia fra i 100 % e i 3 %. Quest'ultimo grado di gran siccità si osservò nei giorni 17 e 20 del mese di novembre 1866.

Sul lago di Como finora non abbiamo osservato una tensione del vapore al disotto di 1^{mm} (l'11 marzo 1860 = 1.^{mm}02; il 9 febbrajo 1865 = 1.^{mm}03), e la minima umidità relativa fu di 12 % il 6 marzo 1859, mentre nei giorni dal 15 al 21 novembre 1866 non discese mai sotto i 18 %; eppure, nello stesso tempo a Milano, si riscontrarono più volte i 6 % e meno, fino a 2.74 %.

Quando l'atmosfera contiene poco vapore acqueo, i due termometri del psicrometro possono differire di 12 a 14 gradi al più. Alla villa Carlotta, p. e., la *differenza dei due termometri* e la rispettiva umidità relativa fu

di	9.°4	e	17 %	il 20 giugno 1858
»	10. 4	»	13 %	» 18 febbrajo 1859
»	10. 9	»	12 %	» 6 marzo 1859
»	12. 5	»	16 %	» 6 aprile 1859
»	7. 4	»	17 %	» 17 aprile 1859
»	11. 4	»	16 %	» 7 maggio 1860
»	7. 6	»	18 %	» 2 dicembre 1861
»	7. 1	»	15 %	» 9 dicembre 1862
»	8. 5	»	14 %	» 28 gennajo 1863
»	6. 3	»	14 %	» 9 febbrajo 1865.

Il termometro libero indicò 25.°6, e quello a bulbo bagnato 13.°1 il giorno 6 aprile 1859; l'umidità relativa fu di 16 %; — nel giorno 9 febbrajo 1865 i due termometri segnarono 7°.2 e 0°.9; l'umidità relativa risultò di 14 %. Il punto di saturazione dell'aria varia dunque secondo la temperatura.

L'aria secca sul lago di Como ci viene apportata dal vento nord, nord-est e nord-ovest qui nominato *vento marino*, benchè venga dalle Alpi; è un'aria calda, che sulle montagne ha depositato l'umidità, e, ritornando in regioni più basse, aumenta la sua temperatura per la maggiore pressione a cui è sottoposta.

Le *minime nell'umidità relativa* si osservano sempre in giorni di vento più o meno forte, accompagnati dall'alzamento del barometro, che verificasi dopo una considerevole depressione.

Qualche volta varia l'umidità relativa nelle diverse ore di un giorno sciroccoso fino ai 70 %.

(H)

	MILANO				VILLA CARLOTTA		Umidità relativa 1864-1865				1861-1863			
	1845-1864		1858		1858						MILANO		BERLINO	
	tensione del vapore	umidità relativa	tensione	umidità	tensione	umidità	MILANO	LUGANO	FAIDO	SEMPIONE	tensione	umidità	tensione	umidità
	mm	%	mm	%	mm	%	%	%	%	%	mm	%	mm	%
Gennajo	4 188	85 65	2 957	82 54	3 361	71 64	84 00	73 55	76 25	72 90	4 19	85 8	3 69	84 0
Febbrajo	4 629	79 62	3 332	85 43	3 496	72 70	73 40	68 75	69 50	82 65	5 10	85 1	5 23	80 3
Marzo	5 562	70 34	5 065	71 02	4 580	61 70	73 10	62 40	64 05	84 60	6 14	71 3	5 32	76 7
Aprile	7 433	67 88	8 241	71 68	7 669	70 33	55 25	59 95	53 85	75 15	7 98	64 6	5 60	68 3
Maggio	9 589	66 20	8 984	67 60	8 075	67 54	58 55	71 95	68 00	75 65	9 95	61 6	7 37	62 7
Giugno	11 931	61 46	11 975	57 54	12 565	64 60	56 05	69 65	57 35	71 85	11 87	59 9	10 29	68 7
Luglio	13 210	60 26	11 875	63 96	13 287	73 23	52 30	68 35	57 35	71 75	12 96	56 0	10 37	68 6
Agosto	13 040	63 67	11 844	63 58	12 249	70 07	56 95	73 00	63 05	72 50	13 09	58 0	10 48	66 3
Settembre	11 161	72 34	11 293	69 54	12 317	78 00	60 05	75 20	67 25	77 35	11 68	70 1	9 05	79 4
Ottobre	9 390	80 18	10 139	79 38	9 835	77 60	72 70	81 75	79 05	86 00	10 25	80 2	7 81	77 3
Novembre	6 085	83 45	5 026	80 88	5 189	74 43	84 30	82 35	83 25	88 70	7 03	88 2	5 22	82 0
Dicembre	4 513	84 60	4 767	84 43	4 625	74 14	84 20	75 05	67 10	76 85	4 61	86 4	4 41	81 3
Anno	8 394	72 97	7 958	73 13	8 100	71 21	67 57	71 83	67 17	78 00	8 738	72 27	7 069	74 64
Inverno	4 443	83 29	3 638	85 18	3 827	72 75	80 53	72 45	70 95	77 47				
Primavera	7 528	68 14	7 430	70 10	6 775	66 52	62 30	64 80	61 97	78 47				
Estate	12 727	61 80	11 898	61 69	12 700	69 30	55 10	70 33	59 25	72 04				
Autunno	8 879	78 65	8 819	76 60	9 114	76 68	72 35	79 77	76 52	84 02				

I fenomeni straordinarj che ci presentano i giorni con cosidetto *vento marino*, cioè la temperatura elevata e la siccità dell'aria, la direzione e la forza del vento, la sua estensione in senso orizzontale e perpendicolare risalteranno dai dati esposti nella tabella IV e V, in fine di questo trattato. Primieramente ne rileviamo p. e. la grande diversità della temperatura che contemporaneamente osservasi a Milano e sul lago di Como; differenza, che nei giorni 1 e 2 febbrajo 1862 sorpassò i 19°. Poi verificasi la rilevante differenza di 80 e più per cento nell'umidità relativa; le notizie della stessa tabella ci dimostrano altresì la bassa temperatura nelle stazioni poste sul versante o sulle cime delle Alpi nei medesimi giorni, durante i quali nella regione dei laghi di Como, di Lugano, ecc. rinvengonsi temperature straordinariamente alte, nel mentre che la pianura lombarda di poco o niente viene influenzata da detti fenomeni meteorici. Per lo studio di questi l' Italia settentrionale è molto adattata; e moltiplicate osservazioni nella regione delle Alpi, gioverebbero assai per la soluzione definitiva della questione *sulla natura e sull' origine del vento sciroccale*, cioè se esso sia di provenienza africana (Sahara) o dell' America meridionale.

PIOGGIA E NEVE.

La provincia di Como, situata al piede e sul versante meridionale delle Alpi, appartiene, precisamente per questa sua posizione, a quelle contrade d' Europa, dove l' *annua quantità di pioggia* è *piuttosto grande.*

Il lago di Como, in quanto alla pioggia, non gode troppo buona fama presso molti viaggatori che lo visitano; (1) esso lago trovasi nella zona delle *pioggie subtropicali,* e vi si manifesta la *maggior quantità di pioggia in autunno.*

La *pioggia stagionale* cresce di continuo dall' inverno alla primavera e all' estate, fino all' autunno. In Milano risulta un andamento diverso: quantunque anche là la maggior quantità di acqua cada nell' autunno, quella dell' estate è minore di quella della primavera. Sulle Alpi e di là delle medesime, cioè in tutta la zona temperata, della quale fanno parte la Germania, il Belgio, ecc. riscontrasi la maggior pioggia nell' estate.

Come è noto, si determina la *quantità di pioggia e della neve* con la misura dello strato acqueo, che formerebbesi se esse cadessero sopra una superficie orizzontale e

(1) Fino dal 1742, Niccolo Ghezzi nel suo trattato sull' origine delle fontane, ci narra, che un viaggiatore d' oltre Alpi, dopo aver traversato le montagne dei Grigioni, per recarsi a Roma, in Como venne sequestrato da pioggia continua, finchè, impaziente di più lunga dimora, partiva sotto l'acqua, che tuttavia cadeva. Terminati i sui affari di Roma, nel ripassare da Como, di nuovo vi trovò la piggia, onde, tutto attonito, esclamò: *Deus bone, Comi adhuc pluit.* E con un tal tono di voce e tal volto, che parve esser persuaso durar tuttavia al suo ritorno quella pioggia medesima, che vi aveva lasciata partendo. Simili errori commettono quei viaggiatori, che arrivano sul lago di Como e vi trovano la pioggia in luogo del desiderato ciel sereno d' Italia, e che da tale combinazione poi pongono addosso al lago di Como un numero di giorni piovosi molto maggiore del vero. Fatto è che la pioggia nella regione dei laghi di Como, Verbano ecc. è bensì copiosa, ma non distribuita su un numero straordinario di giorni.

non avesse luogo nessuna diminuzione, nè per scolo nè per evaporazione. A tal uopo, e per poter misurare più esattamente servono i cosi detti *pluviometri* o *udometri*. Neve e grandine devonsi prima liquefare perchè se ne possa determinare la misura. Tutte le indicazioni che darò in seguito sulle quantità di pioggia sono in millimetri.

Conviene collocare il pluviometro vicino alla superficie della terra, stando la regola che le goccie d'acqua passanti l'atmosfera pregna di umidità si ingrossano, e che conseguentemente la quantità di pioggia caduta per esempio al piede d'una torre è maggiore di quella raccolta in un recipiente posto in alto. A Parigi all'Osservatorio si ebbe la proporzione di 100: 113 fra la quantità di pioggia raccolta 27^{m} sopra la superficie della terra, e quella caduta al suolo.

Per determinare meglio le condizioni climatologiche derivanti delle pioggie, non basta l'indicazione della quantità annuale che cade; bisogna distinguerla per mesi e stagioni, ed enumerare i giorni piovosi o nevosi. Il numero di questi risulta nei paesi d'oltre Alpi maggiore che nell'Italia settentrionale; eppure qui la quantità di pioggia supera quella della Germania. In media abbiamo giorni piovosi e nevosi

a Milano	98
a Verona	110
sul lago di Como	125
a Parigi	140
a Dresda	175

Dalle tabelle quì unite rileviamo non solamente la grande differenza che risulta per le quantità di pioggia in diversi luoghi, ma eziandio la differente distribuzione secondo le stagioni ed i mesi. Anche una sola località può presentarci delle differenze assai notevoli nelle quantità di pioggia annue e mensili.

Nel periodo di 100 anni, dal 1764 al 1863, la pioggia annuale risulta in media per Milano di $998^{mm}.84$, nel mentre nell'anno 1814 furono notati $1596^{mm}.2$, e nell'anno 1861 soli $584^{mm}.9$, cioè 36% 6 del massimo. Quali estremi secondarj si ebbero in Milano $1361^{mm}.7$ nel 1851, e 668.8 nel 1817. Nei summenzionati cento anni la quantità annuale di pioggia per Milano è

da	500 — 600^{mm}	1	volta
»	600 — 700	2	»
»	700 — 800	11	»
»	800 — 900	18	»
»	900 — 1000	22	»
»	1000 — 1100	22	»
»	1100 — 1200	11	»
»	1200 — 1300	6	»
»	1300 — 1400	6	»
»	1500 — 1600	1	»

e se noi facciamo la ripartizione in ventennj, abbiamo lo specchietto seguente:

	1764-1783	1783-1804	1804-1823	1824-1843	1844-1863
Da 500 mm a 600 mm	0	0	0	0	1
» 600 » 700	0	0	1	1	0
» 700 » 800	5	3	1	0	2
» 800 » 900	7	4	3	4	0
» 900 » 1000	4	5	5	5	3
» 1000 » 1100	3	7	4	3	5
» 1100 » 1200	0	1	4	3	3
» 1200 » 1300	1	0	0	2	3
» 1300 » 1400	0	0	1	2	3
» 1400 » 1600	0	0	1	0	0
Media annuale.	902.7 mm	954.6 mm	1029.8 mm	1038.5 mm	1068.6 mm

Ne ricaviamo che *durante il secolo le condizioni meteorologiche in quanto alla pioggia si sono cambiate*, essendo diventati più frequenti gli anni con pioggia disopra della media, e che la quantità media stessa andò aumentandosi da periodo in periodo. Pero è da osservare, che quando si fa la suddivisione dei 100 anni per quinquennj o decennj, deducendo da questi le rispettive medie quantità di pioggia, non apparisce l' andamento progressivo di periodo in periodo.

La *media quantità annua massima* desunta da un quinquennio è di 1203^{mm} 0 dal 1844 al 1848;—la *minima media* si ebbe nel quinquennio 1774-1778, e fu di 854^{mm} 4.

La quantità di *pioggia annuale* dedotta da serie più o meno lunghe di continuate osservazioni risulta di

3011.3 mm	a	Coimbra
2650.4	»	Santa Maria (Stelvio)
2436.3	»	Tolmezzo
2252.2	»	Bergen (Norvegia)
1708.0	»	Udine
1609.3	»	S. Bernardo
1512.0	»	Villa Carlotta
1429.4	»	Ivrea
1345.9	»	Genova
1251.4	»	Brescia
998.8	»	Milano
935.5	»	Verona
851.2	»	Ancona
522.5	»	Bologna
477.0	»	Tolone
434.5	»	Potsdam

Confesso che questa tabella di confronto dev' essere accettata con qualche riserva, inquantochè essa abbraccia diverse serie di anni dai quali fu dedotta la media annuale. La serie più lunga è quella per Milano, 100 anni. — Per l' Italia la *massima quantità di pioggia* caduta in un anno è di 4098.^{m}4 a Tolmezzo nel 1807, la *minima* trovasi notata in 230. 1^{mm} a Bologna (1828).

Se noi ci limitiamo agli 8 anni ultimi scorsi, abbiamo da notare per Milano 911.^{mm}86 *pioggia annuale media*, e per la Villa Carlotta 1500.^{mm}68, la differenza corrisponde presso a poco alla quantità di pioggia che cade annualmente a Berlino, Dresda, ecc. Nel detto ottennio la massima pioggia annuale in Milano fu di 1143.^{mm}1 (1859) e di 1779.^{m}1 nella Tremezzina (1860); — la rispettiva minima quantità si ebbe a Milano nel 1861 e fu di 705.^{m}9; sul lago di Como nello stesso anno la pioggia fu di 1200.^{mm}0.

Faccio seguire un'altra tabella di confronto della *pioggia caduta in diversi luoghi* negli due ultimi passati anni meteorologici 1864 e 1865:

	ALTEZZA SUL MARE	1864	1865
Castasegna	700^{m}	1739.7^{mm}	1378.7^{mm}
Schwyz	547	1590.7	1464.3
S. Bernardo.	2478	1577.8	1076.3
Einsiedeln	910	1573.1	1477.9
Glarus	472	1564.6	1226.4
Villa Carlotta.	223	1511.7	1265.2
Lugano.	275	1455.6	1436.3
Mendrisio	355	1423.9	?
Bellinzona.	229	1395.6	1661.5
Sempione	2008	813.0	828.6
Basilea	278	762.4	808.3
Milano	147	740.8	730.8
Ginevra	408	648.3	686.3

La rilevante quantità di pioggia a Schwyz, Einsiedeln e Glarus di là delle Alpi, ci è spiegata dalla posizione di dette località in vicinanza ai laghi di Lucerna, Zug,

Zurigo e Wallenstadt; la stazione del Sempione sembra far eccezione alla legge, ma l' orografia dei monti circostanti ci ajuta a dimostrarne il perchè.

Nell' ottennio 1858-1865 la pioggia caduta sul lago di Como è maggiore di quella misurata a Milano

di	52.^{mm}42	nell' Inverno
»	85.15	nella Primavera
»	249.22	nell' Estate
»	202.03	nell' Autunno.

Il fatto della *copiosa pioggia al piede ed al versante italiano delle Alpi* è di massima importanza per l' idrologia. Si starebbe assai male in riguardo all' irrigazione in Lombardia, se gli affluenti dei Laghi di Como e Maggiore, si regolassero in ragione delle misure pluviometriche di Milano, e grande errore commetterebbesi, se si volessero adoperare i dati sulla pioggia di Milano, quali fattori nei calcoli sull' andamento e sul quantitativo degli afflussi e deflussi di detti Laghi, e sulla portata di altri torrenti derivanti dalle Alpi.

Nel prospetto seguente ho raccolto le *quantità di pioggia avutasi negli anni* 1864 *e* 1865; faccio osservare che la stazione meteorologica del Bernardino è vicinissima all' acquapendenza italiana, e che quindi la pioggia misurata là è da ritenersi confluente al Lago Maggiore.

		DICEMBRE		GENNAJO		FEBBRAJO		MARZO		APRI
		1863	1864	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864
Milano	m 147	mm 25 0	mm 60 9	8 0	37 0	79 0	6 0	73 0	115 6	60 2
Villa Carlotta	223	23 4	50 0	9 3	55 5	71 6	8 6	46 1	89 8	31 6
Bellinzona	229	15 5	41 1	7 7	5 9	94 4	7 5	82 1	77 3	6 3
Lugano	275	17 5	51 0	7 9	39 5	99 5	8 1	65 3	85 5	13 7
Mendrisio	355	23 0	130 0	8 9	68 3	93 9	10 0	82 2	88 2	12 9
Castasegna	700	16 7	16 5	4 0	37 6	67 4	5 2	104 8	40 2	38 3
Faido	722	23 7	41 4	1 5	64 5	103 0	?	137 2	?	29 1
Brusio	777	9 3	3 5	0 0	26 4	35 5	?	29 5	?	38 5
Bernina	1873	?	?	?	?	67 9	?	127 5	?	15 8
Sempione	2008	28 1	57 4	14 4	53 1	83 2	42 3	27 9	82 4	33 1
S. Gottardo	2093	53 4	22 0	10 0	21 0	?	?	?	106 4	?
Sils (Maria)	1810	23 5	9 0	4 9	51 2	54 0	7 8	68 1	46 6	35 1
Bernardino	2070	35 3	99 2	2 2	?	126 1	?	155 5	?	42 0
Grimsel	1874	292 3	43 3	118 6	225 1	153 3	343 7	233 9	?	291 3
Julier	2244	?	?	0 0	?	?	?	?	?	?
S. Bernardo	2478	31 6	20 3	23 2	128 8	46 7	51 5	48 1	46 2	32 6
Basilea	281	23 3	4 7	24 6	59 5	22 5	97 3	77 9	48 4	55 5
Ginevra	408	27 5	4 2	12 7	46 0	16 0	52 7	30 4	28 2	32 8
Brienz	586	?	4 0	?	50 5	?	41 7	?	71 0	?
Massima mensile		293 3	130 0	118 6	287 7	153 3	350 3	233 9	232 6	291 3
Località		Grimsel	Mendrisio	Grimsel	Marcheiruz	Grimsel	Marcheiruz	Grimsel	Marcheireuz	Grimsel
Altezza		1874m	335m		1453m					

GGIO	GIUGNO		LUGLIO		AGOSTO		SETTEMBRE		OTTOBRE		NOVEMBRE	
1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865
96 8	67 4	54 1	17 8	20 2	13 6	28 2	22 7	0 0	207 3	126 3	113 2	157 8
130 3	180 6	80 3	90 9	88 8	249 9	200 7	227 9	15 7	340 4	258 8	125 7	283 9
189 8	155 7	217 7	53 9	197 6	233 1	306 4	289 0	24 0	272 6	296 2	108 6	284 0
150 3	181 6	172 6	53 2	27 4	192 5	385 2	259 9	21 5	320 2	216 3	101 2	273 3
153 4	129 6	81 7	25 8	?	147 1	293 1	188 9	0 0	471 9	242 7	133 5	371 9
150 1	162 6	201 8	150 7	154 5	298 5	185 7	342 4	8 9	338 9	317 3	121 4	247 7
102 7	161 7	177 7	60 2	82 1	75 4	148 6	221 0	5 8	271 8	297 5	157 1	284 8
36 9	58 2	64 3	36 4	?	107 2	?	?	4 5	133 6	130 4	70 7	66 8
?	236 2	136 9	47 1	115 6	175 2	219 6	172 9	6 0	279 2	?	?	201 0
179 3	121 5	31 4	21 0	70 8	10 7	86 1	43 3	1 5	300 8	68 4	36 7	149 6
76 3	244 2	87 1	17 5	114 0	67 2	?	151 3	?	329 6	?	108 1	309 0
114 6	117 8	79 7	84 8	119 3	151 9	233 6	147 7	11 1	140 3	155 9	63 0	140 0
192 4	172 6	255 3	75 4	184 6	240 7	308 9	417 3	0 0	413 1	390 8	?	351 8
?	377 2	?	45 9	?	107 1	?	106 5	?	220 5	?	215 6	?
133 0	174 0	128 0	117 0	139 0	125 0	247 0	233 0	0 0	?	165 0	?	?
128 1	279 5	94 7	116 4	138 6	255 6	79 4	121 7	0 0	258 9	130 8	65 6	204 9
115 0	178 9	85 8	71 7	52 9	64 5	132 7	72 8	0 0	11 9	116 4	87 1	82 4
76 0	107 2	70 6	35 1	48 4	81 7	128 8	78 9	3 0	65 1	146 0	96 8	65 4
79 6	226 4	78 9	151 8	167 0	65 5	176 6	115 4	6 4	192 2	83 4	54 8	57 2
192 4	377 2	270 7	393 3	344 4	298 5	541 5	417 3	50 3	471 9	390 8	215 6	371 9
Bernardino	Grimsel	Platta	Rigi	Einsiedeln	Castasegna	Rigi	Bernardino	Marcheiruz	Mendrisio	Bernardino	Grimsel	Mendrisio
2070m		1379m	1784m	910m	700m		207m		355m			

		DICEMBRE		GENNAJO		FEBBRAJO		MARZO		APRILE
		1863	1864	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864
Milano	m 147	mm 25 0	mm 60 9	8 0	37 0	79 0	6 0	73 0	115 6	60 2
Villa Carlotta	223	23 4	50 0	9 3	55 5	71 6	8 6	46 1	89 8	31 6
Bellinzona	229	15 5	41 1	7 7	5 9	94 4	7 5	82 1	77 3	6 3
Lugano	275	17 5	51 0	7 9	39 5	99 5	8 1	65 3	85 5	13 7
Mendrisio	355	23 0	130 0	8 9	68 3	93 9	10 0	82 2	88 2	12 9
Castasegna	700	16 7	16 5	4 0	37 6	67 4	5 2	104 8	40 2	38 3
Faido	722	23 7	41 4	1 5	64 5	103 0	?	137 2	?	29 1
Brusio	777	9 3	3 5	0 0	26 4	35 5	?	29 5	?	38 5
Bernina	1873	?	?	?	?	67 9	?	127 5	?	15 8
Sempione	2008	28 1	57 4	14 4	53 1	83 2	42 3	27 9	82 4	33 1
S. Gottardo	2093	53 4	22 0	10 0	21 0	?	?	?	106 4	?
Sils (Maria)	1810	23 5	9 0	4 9	51 2	51 0	7 8	68 1	46 6	35 1
Bernardino	2070	35 3	99 2	2 2	?	126 1	?	155 5	?	42 0
Grimsel	1874	292 3	43 3	118 6	225 1	153 3	343 7	233 9	?	291 3
Julier	2244	?	?	0 0	?	?	?	?	?	?
S. Bernardo	2478	31 6	20 3	23 2	128 8	46 7	51 5	48 1	46 2	32 6
Basilea	281	23 3	4 7	24 6	59 5	22 5	97 3	77 9	48 4	55 5
Ginevra	408	27 5	4 2	12 7	46 0	16 0	52 7	30 4	28 2	32 8
Brienz	586	?	4 0	?	50 5	?	41 7	?	71 0	?
Massimo mensile	. . .	293 3	130 0	118 6	287 7	153 3	350 3	233 9	232 6	291 3
Località	. . .	Grimsel	Mendrisio	Grimsel	Marcheirux	Grimsel	Marcheirux	Grimsel	Marcheirux	Grimsel
Altezza	. . .	1874m	335m		1453m					

MAGGIO	GIUGNO		LUGLIO		AGOSTO		SETTEMBRE		OTTOBRE		NOVEMBRE	
1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865	1864	1865
36 5	67 4	54 1	17 8	20 2	13 6	28 2	22 7	0 0	207 3	126 3	113 2	157 8
130 3	180 6	80 3	90 9	88 8	249 9	200 7	227 9	15 7	340 4	258 8	125 7	283 9
120 8	135 7	217 7	53 9	197 6	233 1	306 4	289 0	24 0	272 6	296 2	108 6	284 0
150 3	181 6	172 6	53 2	27 4	192 5	385 2	259 9	21 5	320 2	216 3	101 2	273 3
153 4	129 6	81 7	25 8	?	147 1	293 1	188 9	0 0	471 9	242 7	133 5	371 9
150 1	162 6	201 8	150 7	154 5	298 5	185 7	342 4	8 9	338 9	317 3	121 4	247 7
102 7	161 7	177 7	60 2	82 1	75 4	148 6	221 0	5 8	271 8	297 5	157 1	284 8
36 9	58 2	64 3	36 4	?	107 2	?	?	4 5	133 6	130 4	70 7	66 8
?	236 2	136 9	47 1	115 6	175 2	219 6	172 9	6 0	279 2	?	?	201 0
173 3	121 5	81 4	21 0	70 8	10 7	86 1	43 3	1 5	300 8	68 4	36 7	149 6
76 3	244 2	87 1	17 5	114 0	67 2	?	151 3	?	329 6	?	108 1	309 0
114 6	117 8	79 7	84 8	119 3	151 9	233 6	147 7	11 1	140 3	155 9	63 0	140 0
122 4	172 6	255 3	75 4	184 6	240 7	308 9	417 3	0 0	413 1	390 8	?	351 8
?	377 2	?	45 9	?	107 1	?	106 5	?	220 5	?	215 6	?
133 0	174 0	128 0	117 0	139 0	125 0	247 0	233 0	0 0	?	165 0	?	?
138 1	279 5	94 7	116 4	138 6	255 6	79 4	121 7	0 0	258 9	130 8	65 6	204 9
115 0	178 9	85 8	71 7	52 9	64 5	132 7	72 8	0 0	11 9	116 4	87 1	82 4
76 0	107 2	70 6	35 1	48 4	81 7	128 8	78 9	3 0	65 1	146 0	96 8	65 4
79 6	226 4	78 9	151 8	167 0	65 5	176 6	115 4	6 4	192 2	83 4	54 8	57 2
142 4	377 2	270 7	393 3	344 4	298 5	541 5	417 3	50 3	471 9	390 8	215 6	371 9
Bernardino	Grimsel	Platta	Rigi	Kinsiedeln	Castasegna	Rigi	Bernardino	Marcheirux	Mendrisio	Bernardino	Grimsel	Mendrisio
2070m		1379m	1784m	910m	700m		207m		335m			

La *massima quantità di acqua caduta in un giorno* (24 ore) risultò di

190.0 mm	a	Mendrisio, 21 ottobre	1864
141.7	»	Castasegna, 19 settembre	»
141.2	»	» 20 agosto	»
126.9	»	Bernina, 1.° giugno	»
120.0	»	Bellinzona, 19 agosto	»
100.6	»	Villa Carlotta, 21 ottobre	»
213.6	»	Bernardino, 30 giugno	1865
191.0	»	Castasegna »	»
176.0	»	Bellinzona »	»
160.6	»	Lugano, 1.° agosto	»
144.0	»	Faido, 30 giugno	»
120.0	»	Bernina »	»
110.0	»	Bellinzona, 19 ottobre	»

Nei *giorni temporaleschi* dal 18 al 20 agosto 1864, la pioggia fu di

190.0 mm	a	Bellinzona	
177.0	»	Villa Carlotta	
134.3	»	Lugano	
111.3	»	Bernardino	
88.3	»	Bernina	
e di soli 11.8	»	Milano.	

Dal 18 al 20 settembre 1864 abbiamo

201.7 mm	a	Castasegna	
163.7	»	Bernardino	
134.5	»	Bellinzona	
125.0	»	Villa Carlotta	
120.5	»	S. Gottardo	
112.6	»	Faido	
10.0	»	Milano.	

E nei 5 primi giorni di agosto 1865 si ebbero

247.2 mm	a	Lugano	
190.3	»	Bernardino	
183.7	»	Villa Carlotta	
165.5	»	Bernina	
176.2	»	Bellinzona	
134.8	»	Mendrisio	
127.2	»	Castasegna	
7.8	»	Milano.	

Per i due anni meteorologici risultano

	giorni piovosi 1864	1865	giorni nevosi 1864	1865
Milano	79	84	7	13
Villa Carlotta	113	108	7	11
Lugano	104	112	9	10
Castasegna	93	100	15	15
Sempione	32	51	63	67
S. Bernardo	25	36	83	81

Nella seguente tabella troviamo esposte le *medie mensili di pioggia*, desunte da serie più o meno lunghe, aggiuntovi il riassunto delle pioggie per stagioni ed anni.

Limitandoci ai risultati avuti a Milano ed alla Villa Carlotta dal 1858 al 1865 si ebbero sul lago di Como 70 giorni con una rispettiva quantità di pioggia maggiore di 40^{mm} e la massima assoluta di $102.^{mm}4$ il 16 ottobre 1863 (1). Per Milano si riscontrano in detto ottennio soli 17 giorni con pioggia superiore ai 40^{mm}, e quale massima $106.^{mm}0$ il 13 settembre 1862.

La *massima quantità di pioggia relativamente al tempo*, cadeva alla Villa Carlotta il 17 agosto 1860, cioè $44.^{mm}3$ entro $^3/_4$ ora; — il 24 giugno 1859 (Solferino!), $18^{mm}5$ entro 1 ora; il 1.° ottobre 1862, $65.^{mm}5$ in 2 ore (2).

Nell' ottennio si ebbe sul lago di Como 22 mesi, in cui la pioggia fu maggiore di $200.^{mm}$; a Milano ne riscontransi soli 5 mesi. Le 5 massime mensili sono alla Villa Carlotta: $357.^{mm}1$ gennnjo 1863; 340. 4 ottobre 1864; 311. 8 agosto 1862, 310. 7 maggio 1858; 310. 7 settembre 1860; ed in Milano: $288.^{mm}1$ maggio 1859; 249. 7 ottobre 1863; 235. 1 settembre 1862; 209. 1 ottobre 1859; 207. 3 ottobre 1864.

Senza pioggia e neve furono durante il citato ottennio, sul lago di Como: i mesi di dicembre 1861 e febbrajo 1863; — in Milano: febbrajo 1858; dicembre 1861; febbrajo 1863; settembre 1865.

---

(1) Vigilia del disastro di Lemna.

(2)

Il 25 ottobre	1822	caddero	in Genova	entro	24	ore	mm 812. 0
» 27 maggio	1827	»	» Ginevra	»	3	»	162. 4
» 28 settembre	1857	»	» Montpellier	»	6	»	130. 0
» 16 giugno	1864	»	» Königsberg	»	$^3/_4$	»	55. 0

(K)

	MILANO 100 anni 1764-1863		MILANO 8 anni 1858-1865		VILLA CARLOTTA 8 anni 1858-1865		MILANO 7 anni 1854-1860		VERONA 7 anni 1854-1860		IVREA 25 anni 1837-1861		ANCONA		S. BERNARDO 15 anni		GINEVRA 29 anni		DRESDA 11 anni 1853-1863	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Gennajo	62 04	6 21	36 21	3 95	75 95	5 02	38 9	3 90	37 3	5 17	49 6	3 46	87 4	10 3	200 86	12 5	45 43	5 5	28 15	4 8
Febbrajo	63 41	6 35	39 14	4 27	44 74	2 96	45 7	4 57	28 1	3 89	62 6	4 38	57 7	6 7	155 68	9 6	36 41	4 5	31 94	5 5
Marzo	61 29	6 14	91 15	9 95	91 87	6 08	53 3	5 34	25 5	3 53	67 6	4 73	66 0	7 7	126 55	7 9	42 18	5 1	35 19	6 0
Aprile	81 66	8 17	66 59	7 27	83 16	5 50	101 5	10 16	61 4	8 50	134 0	9 37	61 1	7 2	152 72	9 5	60 10	7 3	40 33	6 9
Maggio	97 84	9 79	106 32	11 61	174 18	11 52	130 4	13 05	100 7	13 95	206 7	14 46	56 9	6 7	136 52	8 4	79 99	9 8	56 85	9 7
Giugno	82 29	8 24	84 46	9 22	161 31	10 67	86 5	8 66	76 9	10 63	172 5	12 07	51 4	6 0	100 14	6 2	75 01	9 1	84 73	14 5
Luglio	73 02	7 31	54 14	5 91	122 74	8 12	84 9	8 50	83 4	11 55	113 0	7 91	45 3	5 3	84 41	5 3	70 65	8 6	89 33	15 3
Agosto	82 02	8 21	50 38	5 50	154 15	10 19	57 5	5 75	47 7	6 61	124 2	8 69	53 2	6 3	78 30	4 9	82 38	10 0	75 25	12 9
Settembre	92 92	9 30	79 62	8 69	184 86	12 23	90 4	9 65	61 8	8 56	161 0	11 27	90 2	10 6	127 18	7 9	99 62	12 1	43 58	7 4
Ottobre	118 14	11 83	141 03	15 40	208 76	13 81	144 2	14 44	91 4	12 66	174 9	12 24	82 8	9 7	178 39	11 9	99 44	12 1	27 34	4 7
Novembre	111 73	11 19	112 15	12 25	141 20	9 33	92 4	9 24	55 6	7 70	104 2	7 29	101 0	11 9	153 34	9 6	79 31	9 7	36 82	6 3
Dicembre	72 48	7 26	54 75	5 98	69 08	4 57	73 3	7 34	52 3	7 25	59 0	4 13	98 3	11 6	115 32	7 2	50 76	6 2	35 20	6 0
Inverno	197 93	19 82	126 02	13 82	178 44	11 89	157 9	15 81	117 7	16 31	171 2	11 97	243 4	28 6	471 88	29 32	132 60	16 2	95 29	16 3
Primavera	240 79	24 10	264 06	28 96	349 21	23 27	285 2	28 55	187 6	25 98	408 3	28 56	184 0	21 6	415 79	25 83	182 27	22 2	132 37	22 6
Estate	237 33	23 76	188 98	20 72	438 20	29 20	228 8	22 91	208 0	28 79	409 7	28 67	149 9	17 6	262 85	16 33	228 04	27 7	249 31	42 7
Autunno	322 79	32 32	332 80	36 50	534 83	35 64	327 0	32 73	208 8	28 92	440 1	30 80	274 0	32 2	458 91	28 52	278 37	33 9	107 74	18 4
Anno	998 84		915 94		1512 00		998 9		722 1		1429 3		851 3		1609 43		821 28		584 71	

Medie dei *giorni piovosi*, *temporaleschi* e *nevosi*, avutisi durante l' ottennio dal 1858 al 1865, alla Villa Carlotta:

	GIORNI		
	piovosi	temporaleschi	nevosi
Gennajo	5. 3	—	2. 3
Febbrajo	4. 7	—	2. 2
Marzo	9. 1	0. 4	1. 3
Aprile	11. 3	2. 0	—
Maggio	15. 1	5. 5	—
Giugno	14. 5	6. 9	—
Luglio	9. 1	7. 0	—
Agosto	10. 9	6. 2	—
Settembre	11. 6	3. 5	—
Ottobre	13. 0	1. 6	—
Novembre	11. 8	0. 1	0. 4
Dicembre	5. 4	—	1. 3

da cui si determinò quali medie annue:

121. 8 giorni piovosi	mass.	nel	1862 = 144
	min.	»	1861 = 106
33. 2 temporali	mass.	»	1863 = 43
	min.	»	1861 = 22
7. 5 giorni nevosi	mass.	»	1860, 1865 = 12
	min.	»	1861 = 1

La media però dei giorni nevosi, senza che vi sia frammista la pioggia è di 3, 1, e conseguentemente risultano in tutto annui 124. 9 giorni piovosi e nevosi, e per ogni tal giorno in media 12. 109^{mm} di pioggia o neve fusa, — e per ogni giorno dell' anno 4.^{mm}140 sul lago di Como, e 2.^{mm}508 in Milano.

In rapporto con le pioggie ed il disgelo della neve e dei ghiacciaj sta il *livello dei laghi*.

Le notizie idrometriche dei laghi di Como e Maggiore, sono molto più numerose che non lo siano le osservazioni pluviometriche fin' ora eseguite nel loro dominio. Anche da quelle notizie idrometriche ci viene confermata la regola della predominante caduta di pioggia nell' autunno in confronto delle altre stagioni. Quantunque la massima quantità di acqua, effluisca dai laghi suddetti nel mese di giugno, ciò avviene

per il conflusso delle acque piovane e liquefazioni di neve; nel mentre in autunno gli affluenti dei laghi vengono alimentati quasi totalmente dalla sola pioggia. E che queste piogge autunnali siano di solito molto copiose, ce lo dimostrano le inondazioni, come pure le frane delle montagne cagionate dalle piogge dirotte, che succedonsi di preferenza nei mesi dell' autunno (1). È una fortuna per la Lombardia, che al piede delle Alpi diboscate dagli uomini, la natura abbia posto dei laghi che servono da bacini di trattenuta, senza qui far cenno dell'immenso utile, che arrecano tali recipienti d'acqua per la irrigazione, l'industria e la navigazione.

In confronto delle medie quantità mensili di pioggia desunte dalle misure avute in Tremezzina nell' ottennio 1858-1865, che risultano

208.^{mm}76	pel mese di ottobre
141.20	novembre
69.08	dicembre
abbiamo nel 1866 soli 10.17	in ottobre
3.54	novembre
8.80	dicembre,

cioè per questi 3 mesi 396.53 in meno.

Alla fine di dicembre 1866 il lago di Como si era abbassato a — 0.^{m}36 dell' idrometro; una simile magra non fu mai osservata durante i tre ultimi mesi dell' anno; fino dal 4 novembre il livello del lago discese sotto lo zero dell' idrometro, nel mentre che negli anni passati, il giorno in cui il lago si abbassò più precipitosamente sotto lo zero, fu il 3 dicembre (1856), e la massima magra raggiunta nel mese di dicembre

---

(1) Nel mese di settembre 1177 venne sì gran diluvio d' acqua che il Lago Maggiore crebbe 8 braccia (4.^{m}76).

Il giorno dei morti 1305 venne tanta pioggia che ruinò le mura e molte case della città di Parma. (Corio, *Historia di Milano.*)

Il 16 ottobre 1519 grande e disastroso scoscendimento sopra Bellinzona al monte Abiasca.

Nel 1618, il 4 settembre, la cima del Conto, montagna al sud di Piuro, in un colpo si staccò, e nella caduta sommerse il borgo e i suoi abitanti; la disgrazia si attribuisce alla pioggia.

Fra tante altre sono note le inondazioni ed i rilevanti danni cagionati dalla pioggia diluviale dal 3 al 4 ottobre 1841 qui sul lago di Como, e la piena straordinaria, ed unica in quanto al livello raggiunto, alla fine di settembre 1829.

Lo scoscendimento di Lenna sul lago di Como avvenne in conseguenza della dirotta pioggia, dal 16-17 ottobre 1863.

La distruzione dei boschi, è oramai riconosciuta quale causa principale delle frequenti inondazioni e scoscendimenti. Non da un breve giro di anni, ma da secoli continua il vandalismo di tale distruzione. Tanto più difficile è il rimediarvi, ben inteso, che la vendità dei boschi crariali e comunali è il pessimo dei rimedj per conservare gli avanzi dei boschi. F. Leandro Alberti, nella *Descrittione di tutta Italia* (Bologna 1550), dice a pag. 346. « Vedesi in questi nostri tempi più del solito inondare il Po i vicini paesi con gran danno degli habitanti . . . . . e guasti tutti i campi. Par a me tra le altre ragioni che fece tanti disordini sia un numero crescendo di popolazione o l'aumento della coltivazione dei terreni montuosi. Il che non succedeva nei tempi antichi per esser incolti (significò allora *imboscati!*) i monti, dai quali scendeva l'acqua chiara fra selve e con menor impeto! »

Dalle osservazioni pluviometriche fatte dall' agosto 1862 al Novembre 1863 presso Grullenberg (Sassonia) si ha che la pioggia caduta in questi 16 mesi, fu di . . . . . 756.^{mm}9
nel mentre la pioggia caduta al suolo della vicinissima foresta regolarmente costituita di piante di *Abies excelsa* di 40 anni—era di soli . . . . . 356.^{mm}9
cioè di circa 47 p. % di quella caduta sul terreno non imboscato.

degli anni anteriori al 1866 fu di—0.m17 (1861). La pioggia caduta in Tremezzo nei primi 9 mesi dell'anno 1866 fu di 1442.mm0 nel mentre che nei tre ultimi mesi di quest' anno caddero soli 22.mm5.

L' efflusso intregale per il mese di ottobre 1866, dal bacino lariano fu di soli 349,102,656 metri cubici, cioè 56% dell' efflusso medio per ottobre dedotto dal p. p. ottennio. Nel mese di novembre 1866 si ebbe *l' efflusso totale* di 140,304,960 m. c. cioè 31. 4% della media relativa. In dicembre 1866 l' efflusso effettivo fu di soli 81,128,736 metri cubici quantità che corrisponde a 26. 3 p. % della media desunta nell' ottennio 1858-1865.

Quali *medie delle altezze idrometriche* presento qui le misure ripartite per varie epoche:

	dal 1843 al 1865	dal 1843 al 1857	dal 1858 al 1865	1866
Ottobre	0.m970	1.046	0.826	0.320
Novembre . . .	0.670	0.716	0.583	—0.116
Dicembre . . .	0.213	0.194	0.249	—0.313
Trimestre . . .	0.618	0.652	0.553	—0.036
Annuali	0.603	0.656	0.502	0.537

Da queste cifre si può concludere che la pioggia caduta negli ultimi otto anni (dal 1858-65) sul lago di Como e nel suo dominio, resta ancora inferiore alla media che si avrebbe dovuto misurare in una serie maggiore di continuate osservazioni.

Le *oscillazioni delle altezze delle acque lariane* si rilevano dal seguente specchio, che contiene le medie, massime e minime delle variazioni idrometriche per ciascun mese, determinate per gli anni dal 1851-1865.

	media	massima	minima
Gennajo	0.m233	0.m67 (63)	0.m13 (62)
Febbrajo	0.143	0.27 (63)	0.04 (62)
Marzo	0.216	0.56 (62)	0.04 (54)
Aprile	0.444	1.56 (56)	0.10 (52)
Maggio	0.815	1.30 (53)	0.33 (55)
Giugno	0.725	2.63 (55)	0.28 (57)
Luglio	0.566	1.08 (51)	0.17 (62)
Agosto	0.691	1.12 (51/52 54)	0.22 (57)
Settembre . . .	0.876	1.84 (62)	0.23 (59)
Ottobre	1.177	1.94 (56)	0.41 (59)
Novembre . . .	0.750	1.37 (55)	0.34 (61)
Dicembre . . .	0.441	0.74 (65)	0.17 (56)

La *massima oscillazione* accade di solito nel mese di ottobre; la *minima* nel mese di febbrajo; la massima quantità di pioggia ci risulta in media pell' ottobre; la minima per il mese di febbrajo.

La *massima piena del lago di Como* fu quella del 21 settembre 1829 = 3.m95, la *massima magra* avvenne il 31 marzo e 1° aprile 1850, e fu di — 0.m42; ne risulta l'oscillazione totale di 4.m37.

Piene che sorpassano i metri 2. 50 avvennero dal 1843 in avanti:

		m
il 26 ottobre	1844	= 2. 87
» 5 »	1851	= 2. 94
» 18 giugno	1855	= 3. 56
» 2 »	1856	= 2. 52
» 4 ottobre	»	= 2. 50
» 4 »	1860	= 2. 50
» 8 settembre	1862	= 2. 62
» 13 giugno	1863	= 2. 64

Magre che discendono sotto i — 0.m35 dell'idrometro si riscontrano:

		m
Marzo - aprile	1850	= — 0. 42
Marzo	1852	= — 0. 35
Febbrajo	1857	= — 0. 35
Febbrajo - marzo	1858	= — 0. 40
Aprile	»	= — 0. 38
Marzo	1862	= — 0. 35
Dicembre	1866	= — 0. 36

L'*alzamento maggiore del Lario*, entro 24 ore, ci risultò dal 5 al 6 settembre 1862, e fu di 0.m79; il *decremento massimo*, entro 24 ore, fu di 0.m20 dal 21 al 22 giugno 1855.

Dal 20 al 28 ottobre 1864, nel dominio del lago di Como, caddero circa 300mm di pioggia; l'efflusso del lago si aumentò in quei 9 giorni dal 126.41 m. c. a 461.14 m.c. per 1″.

Nei medesimi 9 giorni la pioggia caduta nel dominio del Lago Maggiore fu di 327mm; l'efflusso del Verbano crebbe da 165.m.c.35 a 1420.m.c.10; il Lario si alzò di 1.m52; il Lago Maggiore di 3.m05.

La *massima piena del Lago Maggiore* fu di 6.m19 sopra lo zero dell'idrometro a Sesto Calende nel novembre 1705; quella piena, che avvenne nel novembre 1840, fu di 4.m77; la *massima magra* si mantenne a zero nel febbrajo 1858 e marzo 1860.

Le *oscillazioni* sulla massima magra delle acque del lago di Lugano raggiungono appena i 2.m80.

Le scale idrometriche tanto per il Lario quanto per il Verbano sono quelle calcolate dal commendatore ingegnere Lombardini; gli efflussi per il Lago Maggiore furono dallo stesso ricalcolati; l'illustre idrologo mi ha permesso di servirmi di questa scala idrometrica riveduta, la quale ho aggiunto alla tavola idrografica. — La rappresentazione grafica delle tavole VII a X è destinata a fornire maggiori schiarimenti sull'andamento e la variazione delle acque lacuali.

GIORNI SERENI.

Sullo stato di *serenità del cielo* presento la seguente tabella, nella quale ho riassunto i risultati delle mie osservazioni fatte dal 1858 al 1865 qui in Tremezzina, messi in confronto con quelli che si ebbero al R. Osservatorio di Brera a Milano.

Nei mesi di novembre, dicembre, gennajo e febbrajo la serenità è molto maggiore sul lago di Como; nel mentre dal marzo all'ottobre il cielo della Tremezzina è più nuvolosa di quello di Milano. La media annuale poi è presso a poco eguale per i due luoghi confrontati.

(L)

	I. VILLA CARLOTTA								
	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	ottennio
Gennajo	21 7	22 6	17 4	22 5	16 7	12 1	21 8	15 8	18 8
Febbrajo	13 4	16 7	17 4	10 3	13 7	24 2	13 1	16 0	15 6
Marzo	19 5	22 3	19 7	18 9	12 9	15 5	13 0	12 7	16 8
Aprile	13 8	18 0	9 6	20 5	17 8	15 4	20 0	20 1	16 9
Maggio	16 1	9 9	17 7	17 7	13 3	16 6	15 8	16 1	15 4
Giugno	23 1	12 0	13 8	15 9	13 9	14 4	17 5	21 3	16 5
Luglio	17 7	22 6	20 8	18 5	21 9	24 2	21 0	20 7	20 9
Agosto	18 6	22 2	17 6	27 2	15 6	20 2	21 2	14 6	19 7
Settembre	18 3	20 1	12 0	18 9	11 0	16 1	17 2	22 2	17 0
Ottobre	13 9	15 5	21 1	14 9	11 4	9 3	12 1	13 5	13 9
Novembre	12 6	17 1	10 2	16 7	7 2	14 9	9 7	9 5	12 2
Dicembre	13 3	14 2	18 9	24 7	20 0	22 4	13 3	21 8	18 6
Anno	202 0	213 2	196 2	226 7	175 4	205 3	195 7	204 3	202 3
	II. MILANO								
Gennajo	25 1	17 6	14 3	10 9	8 8	9 5	17 9	9 9	14 3
Febbrajo	10 4	17 0	14 0	4 8	7 8	21 0	9 1	14 3	12 3
Marzo	20 0	23 4	18 8	20 5	15 0	16 0	11 8	11 7	17 2
Aprile	19 0	18 5	10 6	20 3	20 4	20 7	23 1	21 9	19 3
Maggio	18 4	11 9	16 3	18 9	16 3	18 0	17 3	16 5	16 7
Giugno	21 4	16 9	18 5	20 5	16 5	18 1	18 1	19 3	18 7
Luglio	19 6	26 0	25 0	23 2	26 8	23 7	24 4	20 7	23 7
Agosto	21 1	24 8	18 0	29 5	20 8	23 5	24 3	16 8	22 3
Settembre	21 4	21 2	11 3	20 1	13 0	20 8	20 3	25 7	19 2
Ottobre	16 1	15 4	16 4	20 1	13 0	8 3	13 5	12 7	14 4
Novembre	9 6	14 4	8 8	7 5	5 3	12 7	8 4	6 7	9 2
Dicembre	11 3	8 7	10 0	11 1	18 0	18 1	9 5	16 6	12 9
Anno	213 4	215 8	182 0	207 4	181 7	210 4	197 7	192 8	200 2

Il massimo numero di giorni sereni si riscontra nei mesi di luglio ed agosto. Il novembre è più nuvoloso degli altri mesi.

La serenità del cielo in Lombardia è di circa 55 %, mentre lo stato del cielo in Germania presentasi senza nuvoli in media di 33 %.

DEI VENTI.

Come abbiamo già accennato di sopra, due venti opposti si alternano sul lago di Como nei giorni tranquilli.

Il *vento meridionale* si chiama *breva*, e viene qui sul lago suddiviso in *breva di Como* (sud-sud-ovest) e *breva di Lecco* (sud est). Suol levarsi nelle ore antimeridiane fra le 8 e le 10.

Il vento del nord si chiama *tivano*, e se egli è più forte, riceve il nome di *vento*. Comincia a spirare al cadere del sole, e continua tutta la notte sino alle sopra indicate ore del mattino.

Simile periodicità dei venti del sud e del nord osservasi anche sul Lago Maggiore e sul lago di Lugano.

La suddetta regolarità fra *breva* e *tivano* è tolta ogni qual volta che sul lago o nella sua vicinanza piove o nevica; le valli che immettono al lago e le varie direzioni ed altezze dei monti circostanti influiscono anche esse sulla regolarità dei venti. Tante volte osserviamo sul ramo di Como veleggiare le barche con vento sud-ovest, e contemporaneamente domina sul lago superiore il nord.

Il *tivano* è di maggior durata della *breva*, come ebbesi a notare di sopra; ne segue che il vento dominante sul Lario è il settentrionale; per Tremezzo risulta nord-ovest. Seguono in ordine numerico il nord, sud e sud-ovest, ovest, sud-est, nord-est; e il vento che soffia più raramente è l'est.

L'influenza delle montagne si fa conoscere anche in riguardo ai *venti piovosi*, che qui presentano molte anomalie locali. I venti piovosi sono fra il sud e l'ovest; da quest'ultima provenienza ci arrivano nell'estate i più temuti temporali. Ma piove anche frequentemente coi venti del nord, e le piogge dirotte dell'autunno ci sono da questa direzione ricondotte dalle Alpi, mentre in alto dell'atmosfera domina il sud. Sappiamo che si può contare sul *bel tempo* quando le nuvole sono trasportate dai venti boreali, qualunque sia la direzione del vento presso al suolo indicataci dall'anemometro.

Una pioggia od un temporale, che si scarichi su qualche parte del lago, produce talvolta dei *venti impetuosissimi*, benchè di poca durata. Sono di preferenza in tali casi i venti del sud-ovest all'ovest, che arrecano danni, atterrando alberi, levando tetti, ecc. I venti prodotti dalla nevicata sulle Alpi continuano forti qualche volta per due o tre giorni, ma non sono pericolosi per la navigazione sul lago; invece, all'udir del tuono (in dialetto comasco *rumada*), meglio è di ritirarsi colla barca in un luogo riparato.

	BERNINA (la Rosa) 1873m				SEMPIONE 2008m				S. GOTTARDO 2093m				GINEVRA 408m			
iorni ereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni
ento	608.09	—0.56	?	vento	600.02	—3.98	28.1	vento	592.45	—4.91	53.4	vento	732.49	1.67	27.5	vento
?	615.5	7.0		?	606.7	3.9		19.8	599.0	7.0		?	739.3	10.6		8.7
ne	600.5	—11.0		ne	590.2	—13.4		no	584.8	—17.0		ne	718.1	—5.0		se
1.7	608.20	—6.58	?	27.0	599.36	—7.66	14.4	23.1	591.90	—7.92	10.0	24.8	733.14	—3.27	12.7	4.4
no	614.1	2.0		ne	605.4	1.2		se	597.7	4.0		ne	739.6	10.1		ne
	596.1	—20.0			587.4	—22.5			580.4	—26.0			719.3	—11.0		
0.4	601.81	—5.46	67.9	?	593.16	—7.44	83.2	12.8	586.04	—7.45	?	9.6	724.50	0.35	16.0	8.7
se	616.1	6.2		no	606.8	4.3		so	600.6	10.0		ne	737.6	11.7		ne
	590.3	—18.0			582.2	—19.8			574.6	—20.6			710.3	—11.9		
1.8	600.77	—2.58	127.5	14.3	592.02	—3.83	27.9	13.0	585.53	—4.94	?	8.1	720.86	6.20	30.4	11.5
s	613.1	7.3		so	603 6	4.0		so	596.7	7.8		ne	736.6	17.2		ne
	587.0	—14.4			576.6	—10.8			575.0	—12.4			704.0	—2.3		
?	605.68	—0.21	15.8	22.5	596.92	—0.45	33.1	18.0	589.85	—3.17	?	18.6	727.03	8.89	32.8	18.9
se	612.8	11.8		ne	602.8	8.7		so	596.0	14.2		n	731.5	23.8		n
	600.6	—14.4			591.7	—11.3			583.3	—16.6			720.2	—2.3		
2.4	607.13	5.44	55.5	15.5	597.88	4 53	92.3	15.5	591.18	2.17	216.2	11.8	725.41	13.92	64.1	16.7
se	614.1	15.6		ne	604.6	14.6		so	598.0	13.6		ne	731.4	25.1		ne
	598.3	—4.0			591.2	—3.2			582.8	—5.4			717.5	0.8		
1.7	609.23	8.73	236.2	16.2	600.44	6.61	121.5	11.7	593.57	4.61	244.2	8.7	727.66	15.85	107.2	11.7
se	614.9	17.4		ne	605.4	15.7		so	598.9	14.8		ne	734.9	25.0		ne
	601.7	1.0			592.7	—2.4			585.7	—3.4			719.4	5.9		
5.5	610.52	11.35	47.1	19.8	601.97	10.06	21.0	19.2	594.98	8.11	17.5	14.2	727.73	19.48	35.1	20.0
se	616.7	18.4		ne	608.3	18.8		no	601.7	16.4		ne	734.1	31.2		ne
	605.3	4.6			597.7	1.2			590.7	1.0			723.0	7.0		
4.6	610.82	9.69	175.2	17.7	602.23	8.73	10.7	20.5	595.32	7.08	67.2	14.3	728.46	17.84	81.7	25.0
s	616.3	20.0		ne	607.3	19.2		so	600.6	17.6		n	734.4	33.0		n
	603.4	0.2			595.3	—1.4			588.5	—2.6			717.9	5.0		
?	610.48	7.83	172.9	15.0	601.78	6.25	43.3	15.0	594.65	4.71	151.3	14.1	728.93	14.20	78.9	16.2
	615.5	16.6		ne	606.9	16.2		so	600.1	15 0		n	735.1	26.2		n
	604.6	0.8			596.3	—2.0			589.1	—3.6			719.1	4.0		
3.3	605.68	1.35	279.2	13.9	596.31	0.36	300.8	13.6	588.71	—0.97	329.6	12.1	722.93	8.89	65.1	10.2
s	612.1	7.4		so	600.9	6.2		so	594.2	6.4		se	730.1	19.1		se
	596.4	—6.0			585.8	—5.8			582.1	—7.4			706.5	—1.2		
1.4	604.11	—2.17	?	13.8	594.07	—3.31	36.7	11.4	587.13	—4.72	108.1	8.1	724.06	4.59	96.8	7.5
so	614.0	6.0		ne	603.0	5.4		so	596.5	3.2		ne	736.6	12.2		ne
	590.1	—8.2			580.8	—10.6			573.2	—11.0			707.3	—2.4		

Tav. I.

RIASSUNTO DELLE PRESSIONI BAROMETRICHE, ecc. mensili dal 1.° Dicembre 1863 al 30 Novembre 1864.

	MILANO 147m				VILLA CARLOTTA 223m				BELLINZONA 229m				LUGANO 275m				MENDRISIO 355m				CASTASEGNA 697m				FAIDO 722m				BRUSIO 777m				BERNINA (la Rosa) 1873m				SEMPIONE 2008m				S. GOTTARDO 2093m				GINEVRA 408m			
	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni	barom	term	piog.	giorni sereni	barom.	term.	piog.	giorni sereni
	mm	°	mm	vento				vento				vento				vento				vento				vento				vento				vento				vento				vento				vento
Dicembre 1863	751.73	3.22	25.0	18.1	745.27	6.60	23.4	22 4	744.72	5.87	15.5	?	739.76	4.83	17.5	22.4	732 47	4.71	23.0	?	703.64	4.25	16 7	21.9	702.70	3.98	23.7	23.5	697.25	4 78	9.3	?	698 09	—0 56	?	?	690.02	—3.98	28.1	19 8	692.45	4.91	53.1	?	732.49	1.67	27.5	8.7
mass.	762.0	19.4		no	755.6	20.4		no	753.3	21.1		ne	749.6	21.6		ne	?741.3	18.8		no	711.8	14.3		ne	710.3	15.7		ne	?705.9	17.8		no	615.5	7.0		no	606.7	3.9		no	599.0	7.0		ne	739.3	10.6		se
min.	739.3	—8.5			732.9	0.3			737.3	—3.4			728.0	—2.8			?724.6	—1.4			693.2	—2.4			693.1	—2.1			?690.5	—1.2			600.5	—11.0			590.2	—13.4			584.8	—17.0			718.1	—5.0		
Gennajo 1864	756.15	—2.91	8.0	17.9	749.62	0.43	9.3	21.8	748.67	—1.83	7.7	24 5	744.04	—1.75	7.9	20.1	736.81	—2.20	8.9	23.2	706.18	—3.29	4.0	22.0	704.87	—3.51	1.5	24.5	699.59	—1.61	0.0	21.7	698.20	—6.58	?	27.0	699.36	—7.66	14.4	23 1	691.90	—7.92	10.0	24.8	734.14	-3.27	12.7	4.4
	765.3	6.2		no	758.4	11.0		no. ne	757.2	10.0		se	752.6	11.3		se	744.2	8.8		no	711.9	6.0		ne	711.3	6.2		so	707.0	7.4		no	614.1	2.0		ne	605.4	1.2		se	597.7	4.0		ne	739.6	10.1		ne
	741.3	—12.3			734.0	—6.3			734.0	—10.0			728.9	—9.8			722.6	—10.8			692.2	—10.7			691.1	—11.4			684.1	—10.5			596.1	—20.0			587.4	—22.5			580.4	—26 0			719.3	—11.0		
Febbrajo . .	746.94	1.29	79.0	9.1	740.60	3.55	71.6	13.1	739.86	2.09	94.4	12.2	735.13	1.96	99.5	10.7	727.95	1.84	93.9	12.2	698.34	0.74	67.4	11.3	697.07	0 40	103.0	15.4	692 00	0.76	33.5	10.4	691.81	—5.46	67.9	?	693.16	—7.44	83.2	12.8	686.04	—7 45	?	9.6	724.50	0.35	16.0	8.7
	761.8	9.0		no	755.2	10.9		ne. no	755.0	12.3		se	749.5	10.6		se	742.2	10.3		no	712.2	9.0		ne	711.5	8.9		ne	706.2	10.0		se	616.1	6.2		no	606.8	4.3		so	600.6	10.0		ne	737.6	11.7		ne
	736.0	—10.6			728.4	—4.8			728.6	—10.2			723.1	—9.4			716.5	—7.2			686.8	—7.9			685.3	—8.4			681.9	—9.0			590.3	—18.0			582.2	—19.8			574.6	—20.6			710.3	—11.9		
Marzo	743.43	8.38	73.0	11.8	737.12	8.34	46.1	13.0	736.02	8.37	82.1	11.2	731.73	7.54	65.3	8.7	725.05	7.35	82.2	9.3	695 54	5.69	104.8	10.5	694.38	5.59	137.2	14.9	688.99	5.69	29.5	11.8	690.77	—2.58	127.5	14.3	692.02	—3.83	27.9	13.0	685 54	—1.94	?	8.1	720 86	6 20	30.4	11 5
	758.0	15.7		ne	751.7	15.6		ne. no	750.9	16.6		so	745.9	14.6		so	738.8	13.0		no	708.9	12.9		se	708.0	13.2		so	703.0	12.2		s	613.1	7.3		so	603 6	4.0		so	596.7	7 8		n	736.6	17.2		ne
	724.4	—0.2			716.7	3.5			717.3	1.8			712.2	—0.2			706.2	1.4			678.2	0.2			676.9	0.3			671.7	1.2			587.0	—14.4			576.6	—10.8			575.0	—12.4			704.0	—2.3		
Aprile	747.75	12 72	60.2	23.1	741.18	11.82	31.6	20.0	739.90	12 84	6.3	19.5	735.74	11.43	13.7	18.3	728.93	11.21	12.9	?	699.80	9.89	38.3	21.9	698.54	9.51	29.1	20.4	692.61	8.88	38 5	?	695.68	0 21	15 8	22.5	696.92	0 45	53.1	18.0	689.85	3 17	?	18 6	727.03	8 89	32 8	18 9
	755.0	24.4		e. so	748.1	23.8		ne. no	747.7	24.4		no	742.5	22.6		so	737.5	23.3		no	706.2	22.3		se	705.1	22.2		no	700.5	19.5			612.8	11.8		ne	602.8	8.7		so	596.0	14.2		n	731.5	23.8		n
	740.2	1.0			734.6	2.5			734.6	2.6			729.7	1.3			723.4	0.9			694.1	—1.8			692.2	0.2			686.7	—2.6			600.6	—14.4			591.7	—11.3			583.3	—16.6			720.2	—2.3		
Maggio . . .	746.85	17.95	53.6	17.3	740.20	16.0	114 3	15.8	739.26	17.13	76.7	12.7	734.81	15.65	143.9	13 9	728.32	15.92	106.2	12.4	699 27	14 37	94.0	14.9	698.10	13 75	162.8	17.0	692.72	12.96	57.2	12.4	697.13	5 44	55 5	15.5	697.88	4 53	92.3	15.5	691.18	2 17	216.2	11 8	725.41	13.92	64 1	16.7
	753.5	28.1		o	746.7	28.8		no	746.1	26.7		so	741.3	25.9		so	734.6	25.6		so	705.2	25.6		so	704.3	25.0		ne	699.6	23.4		se	614.1	15.6		no	604.6	14.6		so	598.0	13.6		ne	731.4	25.1		ne
	735.5	7.9			730.5	8.5			730.7	11.2			725.6	8.6			719.5	9.5			690.7	5.6			690 5	4 6			684 7	4 9			598 3	—4.0			592.2	3.2			582 8	—5 4			717.5	0 8		
Giugno . . .	747.40	22.04	67.4	18.1	740.66	19.37	180.6	17.5	739.82	20.27	155 7	11.4	735.35	18.93	181.6	15.0	728.70	19.30	129.6	13.5	700.42	17.71	162.6	11.4	699.52	16.84	161.7	14.7	693.91	16.39	58.2	11.7	699.23	8.73	236 2	16.2	699 44	6 61	121.5	11.7	693.57	4.61	244 2	8 7	727.66	15.85	107.2	11.7
	753.8	31.5		so	746.4	28.8		no	746.9	29.2		no	741.2	27.4		so	734.9	27.7		no	706.4	27.6		ne	705.7	26.8		no	700.0	26.0		se	614.9	17.4		ne	605.4	15.7		so	598.9	14.8		ne	734.9	25.0		ne
	739.9	10.6			733.7	12.5			734 1	12.6			728.8	12.0			721.5	13.3			692.4	10.8			692.6	9 6			687.1	10.6			601 7	1.0			592.7	—2 4			585.7	—3.1			719.4	5.9		
Luglio	748.44	25.71	17.8	24.4	741.02	22.65	90.9	21.0	740.01	23.00	53.9	16.1	736.36	21.69	53.2	19.8	729.15	22.76	25.8	20.1	701.13	20.15	150 7	18.6	700.05	19 72	60.2	20.1	694.21	19.14	36 4	15 5	610.52	11.35	47.1	19 8	601 97	10 06	21 0	19.2	594.98	8.11	17.5	14.2	727.73	19 48	35.1	20.0
	754.5	33.0		e	748.5	30.6		no	748.1	30.5		so	743.6	29.9		se	737.0	29.8		so	707.9	28.5		so	707.0	28.4		no	702.7	25.8		se	616.7	18.4		ne	608.3	18.8		no	601.7	16.4		ne	734.1	31.2		ne
	741.2	16.4			735.5	15.0			734.6	16.0			731.3	15.3			724.2	18.0			695.6	12.9			695.1	12.8			689.9	12.6			605.3	4.6			597.7	1.2			590.7	1.0			723.0	7.0		
Agosto . . .	748.26	23.94	13.6	24.3	742.18	21.26	249 9	21.2	741.05	21.70	233.1	18.6	737.44	20.32	192.5	19.8	730.29	21.20	147.1	19.8	702.02	18.18	298.5	17.4	700.82	18.53	75.4	19.5	696.75	17.71	107.2	14.6	610.82	9.69	175.2	17.7	602.23	8 73	10.7	20.5	595.32	7.05	67.2	14.3	728.46	17.84	81.7	25.0
	755.6	38.1		ne	748.1	31.3		no	748.1	32.0		so	743.6	30.7		se	736.5	30.1		so	706.8	28.2		so	705.6	30.6		ne	701.6	27.4		s	616.3	20.0		ne	607.3	19.2		so	600.6	17.6		n	734.4	33.0		n
	738.3	9.4			733.3	11.6			732.4	10.8			728.2	8.7			721.7	9.7			693.3	9.1			692.1	8.4			687.6	7.4			603.4	0.2			595.3	—1.4			588.5	—2.6			717.9	5.0		
Settembre . .	749.10	19.53	22.7	20.3	743.02	17.55	227.9	17.2	742 26	17.27	289.0	16 5	738.04	16.79	259.9	16.5	731.02	17.35	188.9	19.2	702 29	15.06	342.4	16.5	701.49	14.77	221.0	16.5	?	?	?	?	610.48	7.83	172.9	15 0	601.78	6 25	43.3	15 0	594.65	4.71	151.3	11.1	728.93	14.20	78.9	16.2
	756.8	28.9		s	750.3	26.9		no	749.3	27.2		so	744.7	26.6		so	738.0	25.2		so	707.7	25.0		so	706.6	25.5		se					615.5	16.6		ne	606.9	16 2		so	600.1	15 0		n	735.1	26.2		n
	741.8	8.6			735.2	10.0			734.5	9.0			730.6	8.2			724.0	10.4			694.8	7.2			694.6	8.4							604.6	0.8			596.3	—2.0			589.1	—3.6			719.1	4.0		
Ottobre . . .	746.14	12.04	207.3	13.5	739.69	11.5	340.4	12.1	738.66	11.13	272.6	14.9	734.75	10.56	320.2	13.0	727.89	10.82	471.9	17.0	698.07	8.68	338.9	14.6	697 24	8.57	271 8	14.9	691.70	8.90	133.6	13.3	605.68	1.35	279.2	13.9	596.31	0 36	300.8	13.6	588.71	—0.97	329.6	12 1	722.98	8.89	65.1	10.2
	752.9	19.5		o	746.1	18.7		no. ne	745.1	18.4		so	740.5	18.6		so	733.7	16.7		so	704.1	16.2		so	703.2	16.4		ne	697.3	?		s	612.1	7.4		so	600.9	6.2		so	594.2	6.4		so	730.1	19.1		se
	731.8	3.2			746.1	6.1			726.8	4 0			723.4	3.3			718.7	5.6			685.8	2.3			685.2	2.8			680.7	?			596.4	—6.0			585.8	—5.8			582.1	—7.4			706.5	—1.2		
Novembre . .	746.08	7.15	113 2	8.4	739.34	8.46	125.7	9.7	738.66	7.85	108.6	11.1	734.37	7.21	101.2	9.0	727.33	6 98	133.5	13.8	697.52	5.08	121.4	10.8	696.83	4.93	157.1	11.7	691.39	5.01	70.7	11.4	604.11	—2.17	?	13.8	594.07	—3.31	36.7	11.4	587 13	—4.72	108.1	8.1	724.05	4.59	96.8	7.5
	755.6	17.0		so. no	749.4	14.8			748.6	15.1		ne	743.6	16.0		ne	736.3	13.6		no	706.7	12.4		ne	706.0	13.6		so	700.7	12.8		so	614.0	6.0		ne	603.0	5.4		so	596.5	3.2		no	736.6	12.2		ne
	729.0	0.8			722.6	3.1			722.1	1.3			717.3	0.8			710.9	2.4			681.5	0.3			680.7	0.4			676.2	—1.8			590.1	—8.2			580.8	—10.6			573.2	—11.0			707.3	—2.4		

. 863 a tutto Novembre 1864.

AUTUNNO						ANNO							
TERMOMETRO		Pioggia	Giorni sereni	DIFFERENZA con Milano		BAROMETRO		TERMOMETRO		Pioggia	Giorni sereni	DIFFERENZA con Milano	
media	massima minima			barom.	termom.	media	massima minima	media	massima minima			barom.	termom.
o 12.907	o 28.9 0.8	mm 343.2	42.2			mm 748.189	mm 765.3 724.4	o 12.588	o 38.1 — 12.3	mm 740.8	206.3		
12.503	26.9 3.1	694.0	39.0	6.424	0.404	741.658	758.4 716.7	12.294	31.3 — 6.3	1511.7	204.8	6.531	0.294
12.083	27.2 1.3	670.2	42.5	7.247	0.824	740.743	757.2 717.3	12.141	32.0 — 10.2	1395.6	?	7.446	0.448
11.520	26.6 0.8	681.3	38.5	11.387	1.387	736.460	752.6 712.2	11.263	30.7 — 9.8	1456.4	187.2	11.729	1.325
11.783	25.2 2.4	794.3	50.0	18.360	1.124	729.493	744.2 706.2	11.453	30.1 — 10.8	1423.9	?	18.696	1.135
9.607	25.0 0.3	802.7	41.9	47.814	3.300	700.352	702,2 678.2	9.710	28.5 — 10.7	1739.7	191.8	47.838	2.879
9.423	25.5 0.4	649.9	43.1	48.587	3.484	699.301	711.5 676.7	9.426	30.6 — 11.4	1344.5	213.1	48.888	3.162
?		?	?	?	?	?	707.0 671.7	?	27.4 — 10.5	?	?	?	?
2.337	16.6 — 8.2	?	42.7	140.250	10.570	606.877	616.7 587.0	2.236	20.0 — 20.0	?	?	141.312	10.352
1.100	16.2 — 10.6	380.8	40.0	149.720	11.807	598.013	608.3 576.6	0.819	19.2 — 22.5	813.0	193.6	150.176	11.769
0.327	15.0 — 11.0	589.0	34.3	156.944	13.234	590.943	601.7 573.2	—0.617	17.6 — 26.0	?	?	157.246	13.205
9.227	26.2 — 2.4	240.8	33.9	21.781	3.680	726.938	739.6 704.0	9.051	33.0 — 11.9	648.3	159.6	21.251	3.537

Tav. II.

RIASSUNTO DI OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE per stagioni ed anno, dal 1.° dicembre 1863 a tutto Novembre 1864.

	Altezza sul mare	INVERNO							PRIMAVERA							ESTATE							AUTUNNO							ANNO						
		Barometro	Termometro media	Termometro massima minima	Pioggia	Giorni sereni	Differenza con Milano barometro	Differenza con Milano termomet.	Barometro	Termometro media	Termometro massima minima	Pioggia	Giorni sereni	Differenza con Milano barom.	Differenza con Milano termom.	Barometro	Termometro media	Termometro massima minima	Pioggia	Giorni sereni	Differenza con Milano barom.	Differenza con Milano termom.	Barometro	Termometro media	Termometro massima minima	Pioggia	Giorni sereni	Differenza con Milano barom.	Differenza con Milano termom.	Barometro media	Termometro massima minima	Termometro media	Termometro massima minima	Pioggia	Giorni sereni	Differenza con Milano barom.	Differenza con Milano termom.
	m	mm	°	°	mm				mm	°	°	mm				mm	°	°	mm				mm	°	°	mm				mm	mm	°	°	mm			
Milano	147	751.607	0 533	19.4 — 12.3	112.0	45.1			646.010	13 017	28.1 — 0.2	186.3	52.2			748.033	23.897	38.1 (?) 9.4	98.8	66 8			747.107	12.907	28.9 0.8	343 2	42.2			748 189	765.3 724.4	12.588	38.1 — 12.3	740 8	206.3		
Villa Carlotta . . .	223	745.163	3.527	20.4 — 6 3	104.3	57.3	6.444	— 2.994	739.500	12.053	28.0 2.5	192.0	48.8	6.510	0.964	741.287	21.093	31.3 11.6	521.4	59.7	6.746	2.804	740.683	12.503	26.9 3.1	694.0	39.0	6.424	0.404	741.658	758.4 716.7	12.294	31.3 — 6.3	1511.7	204.8	6.531	0.294
Bellinzona	229	744.417	2.043	21.1 — 10.2	117.6	?	7.190	— 1.510	738.393	12.780	26.7 1.8	165 1	43.4	7.617	0.237	740.303	21.057	32.0 10.8	442.7	46.1	7.730	2.240	739.860	12.083	27.2 1.3	670.2	42.5	7.247	0.824	740.743	757.2 717.3	12.141	32.0 — 10.2	1395.6	?	7.446	0.448
Lugano	275	739.643	1.680	21.6 — 9.8	124.9	53.2	11.964	— 1.147	734.093	11.540	25.9 — 0.2	222.9	40.9	11.917	1.477	736.383	20.313	30.7 8.7	427.3	54.6	11.650	3.584	735.720	11.520	26.6 0.8	681.3	38 5	11.387	1.387	736.460	752.6 712.2	11.263	30.7 — 9.8	1456 4	187.2	11.729	1.325
Mendrisio	355	732.410	1.450	18.8 — 10.8	125.8	?	19.197	— 0.917	727.433	11.493	25.6 — 1.8	201.3	?	18.577	1.524	729.380	21.087	30.1 9.7	302.5	53.4	18.653	2.810	728 747	11.783	25.2 2.4	794 3	50.0	18.360	1.124	729.493	744.2 706.2	11.453	30.1 — 10.8	1423.9	?	18.696	1.135
Castasegna	697	702.720	0.567	14.3 — 10.7	88.1	55.2	48.887	— 0.034	698.203	9.984	25.6 — 1.8	237.1	47.3	47.807	3.033	701.190	18.680	28.5 9.1	611.8	47.4	46.843	5.217	699.293	9.607	25 0 0.3	802.7	41.9	47.814	3.300	700.352	702,2 678.2	9.710	28.5 — 10.7	1739.7	191.8	47.838	2.879
Faido	722	701.547	0.290	15.7 — 11.4	128.2	63.4	50.060	0.243	697.007	9.627	25.0 0.2	269.1	52.3	49.003	3.390	700.130	18.363	30.6 8.4	297.3	54.3	47.903	5.534	698.520	9.423	25.5 0.4	649.9	43.1	48.587	3.484	699.301	711.5 676.7	9.426	30.6 — 11.4	1344.5	213.1	48.888	3.162
Brusio	777	696.280	1.310	17.8 — 10.5	42.8	?	55.827	— 0.777	691.440	9.176	23.4 — 2.6	125.2	?	54.570	3.841	694.967	17.757	27.4 7.4	201.8	41.8	53.066	6.140	?	?		?	?	?	?	?	707.0 671.7	?	27.4 — 10.5	?	?	?	?
Bernina (La Rosa) .	1873	606.033	— 4.200	7.0 — 20.0	?	?	145.574	4.733	604.527	0.883	15.6 — 14.4	198.8	52.3	141.483	12.134	610.190	9.923	20.0 0.2	458.5	53.7	137.843	13.794	606.757	2.337	16.6 — 8.2	?	42.7	140.250	10.570	606.877	616.7 587.0	2.236	20.0 — 20.0	?	?	141.312	10.352
Sempione (Ospizio) .	2008	597.513	— 6.373	3.9 — 22.5	125.7	55.7	154.094	6.906	595.607	0.083	14.6 — 11.3	153.3	46.5	150.403	12.934	601.547	8.467	19.2 — 2.4	153.2	51.4	146.486	15.430	597.387	1.100	16.2 — 10.6	380.8	40.0	149.720	11.807	598.013	608.3 576.6	0.819	19.2 — 22.5	813.0	193.6	150.176	11.769
S. Gottardo	2093	590.130	— 6.760	7.0 — 26.0	?	?	161.477	7.293	588.853	—1.980	14.2 — 16.6	?	38.5	157.157	14.997	594.624	6.600	17.6 — 3.4	328.9	37.2	153.409	17.297	590.163	—0.327	15.0 — 11.0	589.0	34.3	156.944	13.234	590.943	601.7 573.2	—0.617	17.6 — 26.0	?	?	157.246	13.205
Ginevra	408	730.043	— 0.417	11.7 — 11.9	56.2	21.8	21.564	0.950	724.433	9.670	25.1 — 2.3	127.3	47.1	21.577	3.347	727.950	17.723	33.0 5.0	224.0	56.8	20.083	6.174	725 324	9.227	26.2 — 2.4	240.8	33.9	21.781	3.680	726.938	739.6 704.0	9.051	33.0 — 11.9	648.3	159 6	21.251	3.537

Tav. III.

TAVOLA de del termometro centigrado.

								D'Aubuisson 1818	Plantamour 18 $^{41}/_{50}$
Stazione superiore..	S. BERNA			FAIDO	CASTA-SEGNA			S. BER-NARDO	S. BER-NARDO
Altitudine.....	2478^{m}			722^{m}	697^{m}				
Stazione inferiore..	Milano	Ginevra	Brusio	Bellinzona	Villa Carl.^{a}			Ginevra	Ginevra
Altitudine.....	147^{m}	408^{m}	777^{m}	229^{m}	223^{m}				
Dicembre.....	256.2	274.2	205.3	260.9	201.7			246	256.6
Gennajo.....	386.6	365.1	220.5	293.4	127.4			221	213.7
Febbrajo.....	208.7	202.5	176.2	291.7	168.7			214	216.1
Marzo.....	160.9	168.3	132.5	177.3	178.9			219	181.1
Aprile	145.1	169.1	120.6	149.4	245.6			211	169.8
Maggio.....	142.3	167.6	145.7	145.9	290.8			222	171.6
Giugno.....	123.3	162.9	143.1	143.7	285.5			210	169.3
Luglio	126.3	169.3	140.7	150.3	189.6			142	174.3
Agosto.....	129.3	173.5	136.2	166.0	153.9			149	178.6
Settembre.....	144.9	192.4	?	197.2	190.4			164	182.5
Ottobre	170.3	196.4	145.2	192.5	168.1			241	188.3
Novembre.....	184.1	204.9	152.6	168.8	140.2			201	214.3
Inverno	283.8	280.6	200.7	282.0	165.9			227.0	228.8
Primavera.....	149.4	168.3	132.9	157.5	238.4			217.3	174.2
Estate	126.3	168.6	140.0	153.3	209.7			167.0	174.1
Autunno.....	166.5	197.9	?	186.2	166.3			202.0	195.0
Anno.....	181.5	203.9	?	194.8	195.1			203.3	193.0

Tav. III.

TAVOLA delle altezze in metri, che corrispondono al decremento della temperatura di un grado del termometro centigrado.

	Calcolate dalle osservazioni meteorologiche (temperature medie) dal 1° Dicembre 1863 a tutto Novembre 1864																		D'Aubuisson 1818	Plantamour 18 4/50
Stazione superiore..	S. BERNARDO			S. GOTTARDO					SEMPIONE				BERNINA				FAIDO	CASTA-SEGNA		
Altitudine.....	2478m			2093m					2008m				1873m				722m	697m		
Stazione inferiore..	Milano	Ginevra	Martigny	Milano	Villa Carl.a	Bellinzona	Faido	Altdorf	Milano	Villa Carl.a	Lugano	Mendrisio	Milano	Villa Carl.a	Castasegna	Brusio	Bellinzona	Villa Carl.a		S. BERNARDO	S. BERNARDO
Altitudine.....	147m	408m	498m	147m	223m	229m	722m	454m	147m	223m	275m	355m	147m	223m	697m	777m	229m	223m		Ginevra	Ginevra
Dicembre.....	256.2	274.2	354.8	239.3	162.4	172.9	154.2	234.1	258.5	168.7	196.7	190.2	456.9	230.4	244.5	205.3	260.9	201.7		246	256.6
Gennajo.....	386.6	365.1	551.5	388.4	223.9	306.1	310.9	484.9	391.8	220.6	293.2	302.7	470.3	235.4	357.4	220.5	293.4	127.4		221	213.7
Febbrajo.....	208.7	202.5	185.9	222.7	170.0	195.4	174.7	200.4	212.2	161.8	183.6	177.4	255.7	183.1	189.7	176.2	291.7	168.7		214	216.1
Marzo.....	160.9	168.3	154.9	146.1	140.8	140.0	130.2	142.5	152.4	146.7	152.4	147.9	157.5	151.1	142.2	132.5	177.3	178.9		219	181.1
Aprile.....	145.1	169.1	145.6	122.5	124.8	116.4	107.9	140.9	141.3	145.5	145.9	141.8	133.5	137.2	116.4	120.6	149.4	245.6		211	169.8
Maggio.....	142.3	167.6	141.8	123.3	135.2	124.6	118.4	142.2	138.7	155.6	155.9	145.1	138.0	156.3	131.7	145.7	145.9	290.8		222	171.6
Giugno.....	123.3	162.9	146.9	111.6	126.7	119.0	112.1	150.2	120.6	139.9	140.7	130.3	129.7	154.8	131.0	143.1	143.7	285.5		210	169.3
Luglio.....	126.3	169.3	154.9	110.4	128.6	125.2	118.1	168.5	118.9	141.8	149.0	130.2	120.2	146.0	133.6	140.7	150.3	189.6		142	174.3
Agosto.....	129.3	173.5	164.0	115.4	131.8	127.5	117.7	173.3	122.4	142.5	149.5	132.6	121.1	142.6	138.5	136.2	166.0	153.9		149	178 6
Settembre.....	144.9	192.4	176.3	131.3	145.7	148.4	136.3	174.3	140.1	158.0	164.4	146.3	147.5	169.8	162.7	?	197.2	190.4		164	182.5
Ottobre.....	170.3	196.4	170.4	149.4	150.0	154.1	143.7	150.1	159.3	160.2	169.9	158.0	161.5	162.6	160.4	145.2	192.5	168.1		241	188.3
Novembre.....	184.1	204.9	202.9	163.9	141.9	148.3	142.1	164.4	177.9	151.6	164.8	160.6	185.2	155.2	162.2	152.6	168.8	140.2		201	214.3
Inverno.....	283.8	280.6	364.1	283.5	185.4	224.8	213.3	306.5	287.5	183.7	224.5	223.4	394.3	216.3	263.9	200.7	282.0	165.9		227.0	228.8
Primavera.....	149.4	168.3	147.4	130.6	133.6	127.0	118.8	141.9	144.1	149.3	151.4	144.9	143.0	148.2	130.1	132.9	157.5	238.4		217.3	174.2
Estate.....	126.3	168.6	155.3	112.5	129.0	123.9	116.0	164.0	120.6	141.4	146.4	131.1	123.7	147.8	134.4	140.0	153.3	209.7		167.0	174.1
Autunno.....	166.5	197.9	183.2	148.3	145.9	150.3	140.7	162.9	159.1	156.6	166.4	155.3	164.7	162.5	161.8	?	186.2	166.3		202.0	195.0
Anno.....	181.5	203.9	212.5	168.7	148.5	156.5	147.2	193.8	177.8	157.7	172.2	163.6	206.4	168.7	172.5	?	194 8	195.1		203.3	193.0

ESTRATva un vento forte, scirocco.

1863		VILLA CAI			S. GOTTARDO					ALTDORF				
	ore	barom.	term.	umi	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo
		mm	°	°/°										
4 Dicembre	18	739.30	8.5	15.										*
	19	739.61	8.5	15.		—11.0		n^6		726.2	2.5	98	n^6	10
	21	741.23	8.4	21.										
	0	742.80	9.1	21.										
	1	743.10	9.1	29.	590.3	—11.5		n^6		730.3	3.0	52	n^5	8
	2	743.82	9.2	26.										
	3	744.40	8.4	22.										
	9	746.83	7.6	23.		—13.0				734.2	0.8	80	n	10
	10	746.82	8.1	22.										
7 Dicembre	18	749.61	2.6	69.										
	19					— 3.5		n^5		734.6	1.6	96	s	10
	21	750.58	5.4	69.										
	0	750.52	7.1	29.										
	1				597.5	— 4.5		n^5		735.1	5.4	78	o	5
	2	750.58	13.7	30.										
	3	751.28	7.3	37.										
	9					—1.4				735.7	—0.3	88	e	0
	10	754.15	5.0	67.										
12 Dicembre	18	740.72	7.7	56.										
	19	740.81	7.9	55.		— 0.4		n^5		729.0	3.9	96	no	10
	21	741.04	13.8	37.										⋮
	0	740.57	15.5	47.										
	1	740.33	16.0	47.	594.0	1.8		n^4		729.0	5.5	92	no	10
	2	740.21	15.6	46.										
	3	740.15	15.5	52.										
	6	740.68	13.9	51.										
	9	741.33	8.5	63.		2.4				728.8	3.2	96	no	10
	10	741.33	9.0	71.										

ESTRATTO di osservazioni meteorologiche fatte in diverse località in giorni nei quali dominava un vento forte, scirocco.

1863		VILLA CARLOTTA					MILANO					LUGANO					FAIDO					CASTASEGNA					S. GOTTARDO					ALTDORF				
	ore	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo
		mm	°	%																															
4 Dicembre	18	739.30	8.5	15.9	ne^5	2	747.14	3.6	58.2	no	10					* (1)																			*
	19	739.61	8.5	15.9	ne^7	3					•	735.1	5.2	37	n^3	2	700.5	—0.6	90	n^2	10	699.0	2.7	62	e^4	9		—11.0		n^6		726.2	2.5	98	n^6	10
	21	741.23	8.4	21.3	ne^3	3	747.33	4.6	52.0	no^4	0																									
	0	742.80	9.1	21.8	ne^7	8	748.16	7.1	44.2	no^3	0																									
	1	743.10	9.1	29.2	ne^7	7						738.1	6.6	42	ne^6	8	704.0	1.9	70	n^2	8	702.8	3.1	63	e^4	10	590.3	—11.5		n^6		730.3	3.0	52	n^5	8
	2	743.82	9.2	26.1	n^6	6																														
	3	744.40	8.4	22.4	ne^6	3	749.52	6.7	45.4	no^2	6																									
	9	746.83	7.6	23.3	ne^4	0	751.42	4.4	48.6	nno	0	741.9	6.0	24	ne^4	0	706.8	1.8	60	n^3	3	706.4	2.6	58	e^4	6		—13.0				734.2	0.8	80	n	10
	10	746.82	8.1	22.8	ne^4	0																														
7 Dicembre	18	749.61	2.6	69.7	n	0	755.82	—0.2	92.6	no	0																									
	19											743.9	—1.0	91	no^3	0	707.1	3.9	52	o^3	0	708.3	7.4	80	so^4	0		— 3.5		n^3		734.6	1.6	96	s	10
	21	750.58	5.4	69.0	s	0	757.64	—0.6	86.5	ono	0																									
	0	750.52	7.1	29.9	n^3	0	758.14	3.6	75.9	o	0																									
	1											745.1	10.4	59	s	0	708.2	6.6	35	o^4	0	709.9	7.3	92	o^3	0	597.5	— 4.5		n^3		735.1	5.4	78	o	5
	2	750.58	13.7	30.0	n^3	0																														
	3	751.28	7.3	37.0	no^1	0	758.28	5.8	74.4	ono	0																									
	9						760.38	2.4	84.8	no	0	748.8	0.9	83	no	0	710.0	3.8	48	s	0	711.6	4.3	46	no	0		—1.4				735.7	—0.3	88	e	0
	10	754.15	5.0	67.0	no^1	0																														
12 Dicembre	18	740.72	7.7	56.4	n	0	746.67	5.4	78.9	oso	0					⋮																			
	19	740.81	7.9	55.5	n	0						735.0	9.2	64	no^3	1	701.1	10.0	64	no^4	9	701.8	11.2	61	e^3	10		— 0.4		n^3		729.0	3.9	96	no	10
	21	741.04	13.8	37.1	n^3	0	747.25	5.0	61.6	oso	0																									⋮
	0	740.57	15.5	47.9	ne^3	1	746.98	10.8	84.4	o	0																									
	1	740.33	16.0	47.8	ne^4	0						734.8	21.6	27	no^6	1	701.0	15.7	35	no^5	4	701.7	14.3	42	e^4	5	594.0	1.8		n^4		729.0	5.5	92	no	10
	2	740.21	15.6	46.9	n^2	1																														
	3	740.15	15.5	52.2	ne^1	0	746.49	12.2	84.2	so	0																									
	6	740.68	13.9	51.2	n	0	747.33	8.2	87.5	e	0																									
	9	741.33	8.5	63.9	n	0	747.48	5.8	90.6	ne	0	735.4	14.7	37	no^3	0	701.0	13.2	38	no^3	0	701.9	14.1	86	ne	0		2.4				728.8	3.2	96	no	10
	10	741.33	9.0	71.0	n	0																														

Nota: * = neve; ⋮ = pioggia; • = nebbia

1863	ore	VILLA CARLO barom.	term.	umid.	v	S. GOTTARDO barom.	term.	umid.	vento	cielo	ALTDORF barom.	term.	umid.	vento	cielo
13 Dicembre	18	740.77	19.0	25.8											
	19						—3.4		n^4		729.6	4.9	100	no	10
	21	742.30	19.0	24.2											
	0	742.34	18.8	26.3											
	1	742.32	19.4	20.9		595.0	—3.0		n^4		730.9	8.9	85	no	10
	2	741.94	19.0	18.3											
	3	742.12	18.5	17.6											
	6	742.91	17.9	13.6											
	9	743.28	17.8	21.1			—4.0				731.6	5.2	97	ne	10
	10	744.15	14.5	23.4											
14 Dicembre	18	745.33	10.9	47.1											
	19						—4.4		n		731.5	5.5	92	no	10
	21	745.94	11.4	53.4											
	0	745.22	16.2	41.2											
	1	744.97	19.0	28.0		595.9	—3.6		n^3		731.5	7.6	75	no	10
	3	745.04	18.5	24.1											
	6	745.82	17.0	25.3											
	9	747.07	14.6	31.2			—5.0				732.1	3.4	100		10
	10	746.73	14.5	28.8											
23 Dicembre	18	739.42	5.6	20.7											
	19						—15.0		n^6		726.7	—1.8	83	n	6
	21	741.10	7.0	23.2											
	0	741.86	8.5	24.5											*
	1					587.7	—14.5		n^4		726.5	0.8	83	se	2
	3	742.57	7.3	32.6											
	9	743.96	4.1	68.3			—10.0				727.4	—0.7	95	se	10
28 Dicembre	18	735.83	14.5	19.4											
	19	737.66	11.5	25.2			—10.8		n^5	•	726.0	1.6	88	no^7	10
	21	739.69	10.3	27.7											
	0	741.04	11.8	16.9											
	1	741.02	11.9	16.2		589.2	—12.0		n^6	•	728.7	2.3	56	no^4	5
	2	741.38	11.5	17.8											
	3	741.92	11.1	17.0											
	6	744.57	4.6	68.7											
	9	746.74	4.1	68.3			—17.0				730.1	—0.3	83	no	8
	10	747.27	3.7	69.5											

1863		VILLA CARLOTTA					MILANO					LUGANO					FAIDO					CASTASEGNA					S. GOTTARDO					ALTDORF				
	ore	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umido	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo	barom.	term.	umid.	vento	cielo
13 Dicembre	18	740.77	19.0	25.8	n^{4}	0	746.71	8.0	82.3	o	0																								
	19											735.8	17.8	23	ne^{4}	0	702.4	12.2	83	no^{6}	2	702.5	13.2	34	ne^{4}	0		—3.4		n^{4}		729.6	4.9	100	no	10
	21	742.30	19.0	24.2	ne^{4}	1	748.42	6.7	86.2	o	0																								
	0	742.34	18.8	26.3	ne^{5}	0	746.98	16.4	73.6	ono	0																								
	1	742.32	19.4	20.9	n^{5}	0						736.6	19.8	12	ne^{6}	0	703.1	12.7	26	no^{5}	1	704.0	12.0	40	ne^{6}	0	595.0	—3.0		n^{4}		730.9	8.9	85	no	10
	2	741.94	19.0	18.3	ne^{5}	0																													
	3	742.12	18.5	17.6	n^{5}	0	746.99	18.1	72.2	nne	0																								
	6	742.91	17.9	13.6	ne^{6}	0	748.07	13.9	74.7	no	0																								
	9	743.28	17.8	21.1	ne^{3}	0	749.27	13.8	69.2	no	0	738.4	16.1	27	n^{4}	0	704.2	8.8	47	no	0	705.0	10.1	40	ne^{6}	0		—4.0				731.6	5.2	97	ne	10
	10	744.15	14.5	23.4	ne^{3}	0																													
14 Dicembre	18	745.33	10.9	47.1	n^{1}	0	751.84	4.2	90.3	nne	0																								
	19											740.0	6.6	69	no	1	704.3	12.0	36	n^{4}	3	705.4	10.6	37	ne^{6}	8		—4.4		n		731.5	5.5	92	no	10
	21	745.94	11.4	53.4	n	0	751.87	4.7	87.9	ono	0																								
	0	746.22	16.2	41.2	s	0	751.63	8.2	88.5	sso	0																								
	1	744.97	19.0	28.0	n^{3}	1						739.4	19.4	26	ne^{3}	0	704.2	12.9	30	n^{5}	1	704.8	12.5	45	ne^{6}	3	595.9	—3.6		n^{3}		731.5	7.6	75	no	10
	3	745.04	18.5	24.1	n^{3}	0	750.86	9.2	85.9	so	0																								
	6	745.82	17.0	25.3	ne^{4}	0	751.54	6.2	93.3	e	0																								
	9	747.07	14.6	31.2	n^{3}	0	752.18	2.8	92.5	e	0	741.1	14.4	28	ne^{2}	0	705.8	8.8	38	n^{3}	0	706.7	9.6	59	ne^{3}	0		—5.0				732.1	3.4	100		10
	10	746.73	14.5	28.8	ne^{1}	0																													
23 Dicembre	18	739.42	5.6	20.7	n^{7}	0	744.21	5.2	63.1	n^{4}	0																								
	19											734.4	5.0	13	ne^{2}	2	700.0	—0.2	90	no^{4}	0	700.2	—0.2	26	ne^{4}	1		—15.0		n^{6}		726.7	—1.8	83	n	6
	21	741.10	7.0	23.2	n^{3}	0	746.38	3.6	77.8	ese	0																								
	0	741.86	8.5	24.5	n^{5}	1	747.96	5.0	77.4	e	0																								
	1											736.1	9.9	25	se	4	699.1	2.2	27	no^{4}	0	700.6	1.9	50	ne^{4}	2	587.7	—14.5		n^{4}		726.5	0.8	83	se	2
	3	742.57	7.3	32.6	ne^{4}	0	748.94	4.8	82.3	e	0																								
	9	743.96	4.1	68.3	n^{2}	0	750.91	1.2	62.4	n	0	735.0	0.6	61	se	1	700.7	—0.4	58	n^{2}	2	701.8	—1.2	55	ne^{2}	1		—10.0				727.4	—0.7	95	se	10
28 Dicembre	18	735.83	14.5	19.4	ne^{7}	0	741.89	2.5	86.8	so	0																								
	19	737.66	11.5	25.2	ne^{6}	2						731.4	11.8	18	n^{5}	0	696.8	6.5	32	n^{4}	2	699.7	4.1	34	ne^{4}	1		—10.8		n^{6}	•	726.0	1.6	88	no^{7}	10
	21	739.69	10.3	27.7	ne^{6}	1	744.09	5.6	54.9	ene	0																								
	0	741.04	11.8	16.9	n^{6}	0	747.37	3.8	77.9	e^{3}	0																								
	1	741.02	11.9	16.2	ne^{6}	0						734.4	13.6	18	ne^{4}	0	699.4	4.8	23	no^{4}	0	702.0	3.5	41	ne^{6}	0	589.2	—12.0		n^{6}	•	728.7	2.3	56	no^{4}	5
	2	741.38	11.5	17.8	ne^{6}	0																													
	3	741.92	11.1	17.0	n^{5}	0	745.71	5.6	83.0	ese^{2}	0																								
	6	744.57	4.6	68.7	e^{2}	0	750.91	3.8	80.1	ne	0																								
	9	746.74	4.1	68.3	se^{4}	0	753.11	2.5	76.9	ne	0	741.0	1.6	74	no	0	702.6	0.5	75	no	1	703.9	4.3	22	ne^{6}	0		—17.0				730.1	—0.3	83	no	8
	10	747.27	3.7	69.5	se^{4}	0																													

1862	ore	termom.	TEMPERATURA minima	LUGANO 275m (Notizie dalle Gazzette di Lugano)
31 Gennajo	18	4.		Alla mattina del 31 gennajo spruzzi di neve portati dalle Alpi dal vento nordico. Nel pomeriggio leggiera pioggia, come di primavera, e fu visto l'arco baleno. Sul far della sera si videro volar pipistrelli.
	20	5.		
	21	6.		
	22 3/4	7.		
	0	9.	— 2.2	
	1	12.		
	2	13.		
	3	13.		
	4 1/2	12.		
	6	12.		
	10	17.		
1 Febbrajo.	18	8.		Continua il vento del Nord, caldissimo all'ora e mezzo dopo mezzodì; il termometro Reaumur esterno al Nord segnò 18.°3.
	21	9.		
	0	11.	— 1.6	
	2	13.		
	2 3/4	21.		
	3	21.		
	3 1/2	22.		
	4	18.		
	5	22.		
	6	21.		
	7 1/2	15.		
	10	11.		
2 Febbrajo.	18	19.		Il caldo straordinario, portatoci dal vento nordico, continua il giorno 2 febbrajo.
	20 1/2	20.		
	21	19.		
	22	20.	— 0.8	
	0	15.		
	2	11.		
	3	11.		
	6	7.		
	10	4.		
3 Febbrajo.	18	4.		
	21	4.		

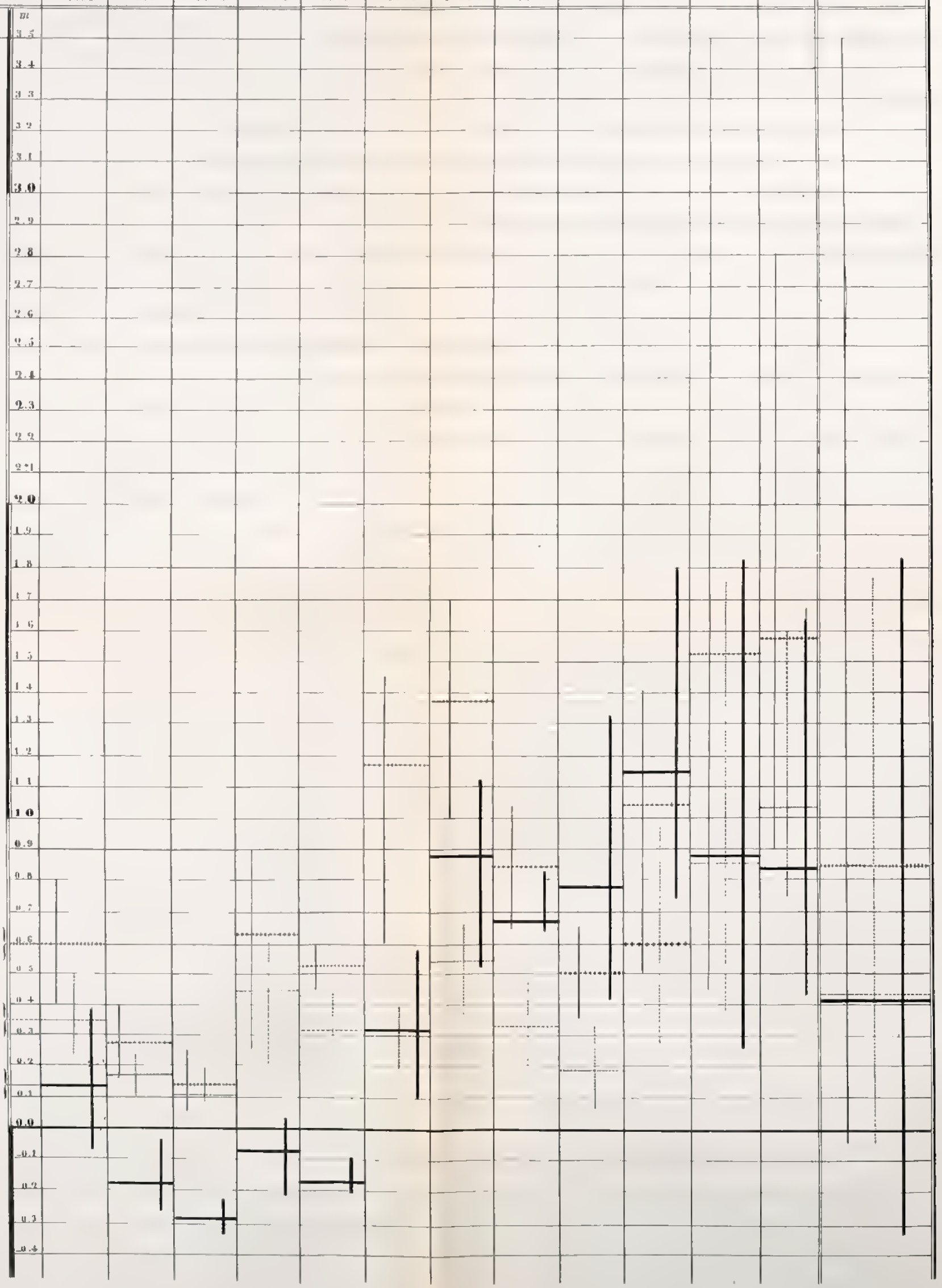
1862	VILLA CARLOTTA 223m								MILANO 147m							LUGANO 275m
	ore	termometro	barometro	umidità relativa	stato del cielo	direzione del vento	TEMPERATURA massima	TEMPERATURA minima		termometro	barometro	umidità relativa	stato del cielo	direzione del vento	TEMPERATURA massima	TEMPERATURA minima	(Notizie dalle Gazzette di Lugano)
31 Gennajo	18	4.6	739.19	69.20	ser. nuv.	NE				— 0.6	745.9		nuvolo	SSO			Alla mattina del 31 gennajo spruzzi di neve portati dalle Alpi dal vento nordico. Nel pomeriggio leggiera pioggia, come di primavera, e fu visto l'arco baleno. Sul far della sera si videro volar pipistrelli.
	20	5.1		75.00	nuv. ser.												
	21	6.7	738.69	66.25	nuv. ser.	NNE				— 0.6	745.9	85.35	nuv. ser.	E			
	22 3/4	7.5		69.12					Comincia il vento NNE								
	0	9.4	738.33	63.47	nuv. ser.	NE	18.9	4.0		6.3	744.7	82.20	sereno	ESO	10.4	— 2.2	
	1	12.3		60.26													
	2	13.8	737.59	57.36	ser. nuv.	SO											
	3	13.6	737.36	55.86	nuv. ser.	NE				9.9	743.7	82.61	sereno	E			
	4 1/2	12.6		65.13													
	6	12.5		59.37													
	10	17.7	738.09	26.39	sereno	NNE											
1 Febbrajo	18	8.5	738.18	60.44	sereno	NE				— 0.2	745.5		nuv. neb.	NE			Continua il vento del Nord, caldissimo all'ora e mezzo dopo mezzodì; il termometro Reaumur esterno al Nord segnò 18.°3.
	21	9.4	739.53	68.11	sereno	NE				— 0.2	746.8	93.52	nuv. neb.	NO			
	0	11.5	738.69	59.10	ser. nuv.	N	22.5	7.7		2.3	746.2	93.43	nuv. neb.	ONO	4.4	— 1.6	
	2	13.7	737.99	49.81	ser. nuv.	NNE											
	2 3/4	21.7		12.26					Alle ore 2 1/2 principiò il								
	3	21.6	738.08	15.78	ser. nuv.	NO			vento caldissimo.	4.0	745.7	94.37	nuv. neb.	NNE			
	3 1/2	22.1		13.27													
	4	18.3		27.58													
	5	22.0		18.32													
	6	21.9	738.06	18.70	ser. nuv.												
	7 1/2	15.4		39.79					Finisce vento forte.								
	10	11.1	739.35	55.76	sereno	NNE											
2 Febbrajo	18	19.1	740.39	24.62	sereno	NNE			Alle ore 18 di nuovo vento	— 0.2	747.9		nuv. neb.	E			Il caldo straordinario, portatoci dal vento nordico, continua il giorno 2 febbrajo.
	20 1/2	20.0		24.43					forte caldissimo.								
	21	19.4	742.24	31.17	sereno	NE				0.8	749.6	93.98	nuv. neb.	NE			
	22	20.3		29.04											4.3	— 0.8	
	0	15.6	742.60	45.02	sereno	NNE	21.3	3.7		1.9	750.7	96.58	nuv. neb.	ENE			
	2	11.5	742.80	63.37	sereno	NNE											
	3	11.9	742.96	63.81	ser. nuv.	NO				4.0	750.3	95.94	nuvolo	NE			
	6	7.7		80.92	ser. nuv.												
	10	4.0	747.09	89.51	nuv. ser.	NO											
3 Febbrajo	18	4.6	748.64	88.13	nuvolo	NO				3.4	754.8		nuvolo	S			
	21	4.7	749.14	81.06	nuvolo	S				2.5	755.8	98.50	nuvolo	SO			

OSSERVAZIONI IDROMETRICHE E TERMOMETRICHE fatte sul lago di Como, e quantità media della pioggia o neve nel dominio del nominato lago.

MESE	IDROMETRO			Pioggia o neve sciolta millimetri	TEMPERATURA del lago			TEMPERATURA dell' aria		
	media	massima	minima		media	massima	minima	media	massima	minima
	m	m	m		°	°	°	°	°	°
Dicembre 1863	0.142	0.39	— 0.07	16.5	9.30	11.1	8.1	6.60	20.4	0.3
Gennajo 1864.	— 0.170	— 0.04	— 0.26	4.3	7.45	8.3	7.1	0.43	11.0	— 6.3
Febbrajo . . .	— 0.284	— 0.22	— 0.33	60.1	6.85	7.5	6.6	3.55	10.9	— 4.8
Marzo	— 0.070	0.04	— 0.21	77.0	7.49	8.0	7.0	8.34	15.6	3.5
Aprile	— 0.169	— 0.09	— 0.21	31.1	9.40	11.3	8.0	11.82	23.8	2.5
Maggio. . . .	0.308	0.59	— 0 08	80.3	14.18	15.9	11.6	16.00	28.0	8.5
Giugno. . . .	0.863	1.12	0.53	159.4	17.23	20.0	15.7	19.37	28.8	12.5
Luglio. . . .	0.664	0.83	0.63	81.3	21.90	24.8	19.3	22.65	30.6	15.0
Agosto. . . .	0.776	1.32	0.41	207.7	23.57	26.0	19.0	21.26	31.3	11.6
Settembre . .	1.149	1.80	0.73	247.7	19.75	21.3	16.8	17.55	26.9	10.0
Ottobre . . .	0.873	1.82	0.27	273.0	15.03	17.0	13.7	11.50	18.7	6.1
Novembre . .	0.833	1.63	0.44	105.9	12.40	14.1	11.0	8.46	14.8	3.1
Inverno . . .	— 0.104	0.39	— 0 33	80.9	7.87	11.1	6.6	3.527	20.4	— 6.3
Primavera . .	0.023	0.59	— 0.21	188.4	10.35	15.9	7.0	12.053	28.0	2.5
Estate. . . .	0.771	1.32	0.41	448.4	20.90	26.0	15.7	21.093	31.3	11.6
Autunno . . .	0.952	1.82	0.27	626.6	15.73	21.3	11.0	12.503	26.9	3.1
Anno.	0.4104	1.82	— 0.33	1344.3	13.713	26.0	6.6	12.295	31.3	— 6.3

Rappresentazione grafica delle altezze medie, massime e minime delle acque nei laghi Maggiore, di Lugano e di Como e Quantità medie della pioggia o neve sciolta nei domini dei laghi stessi

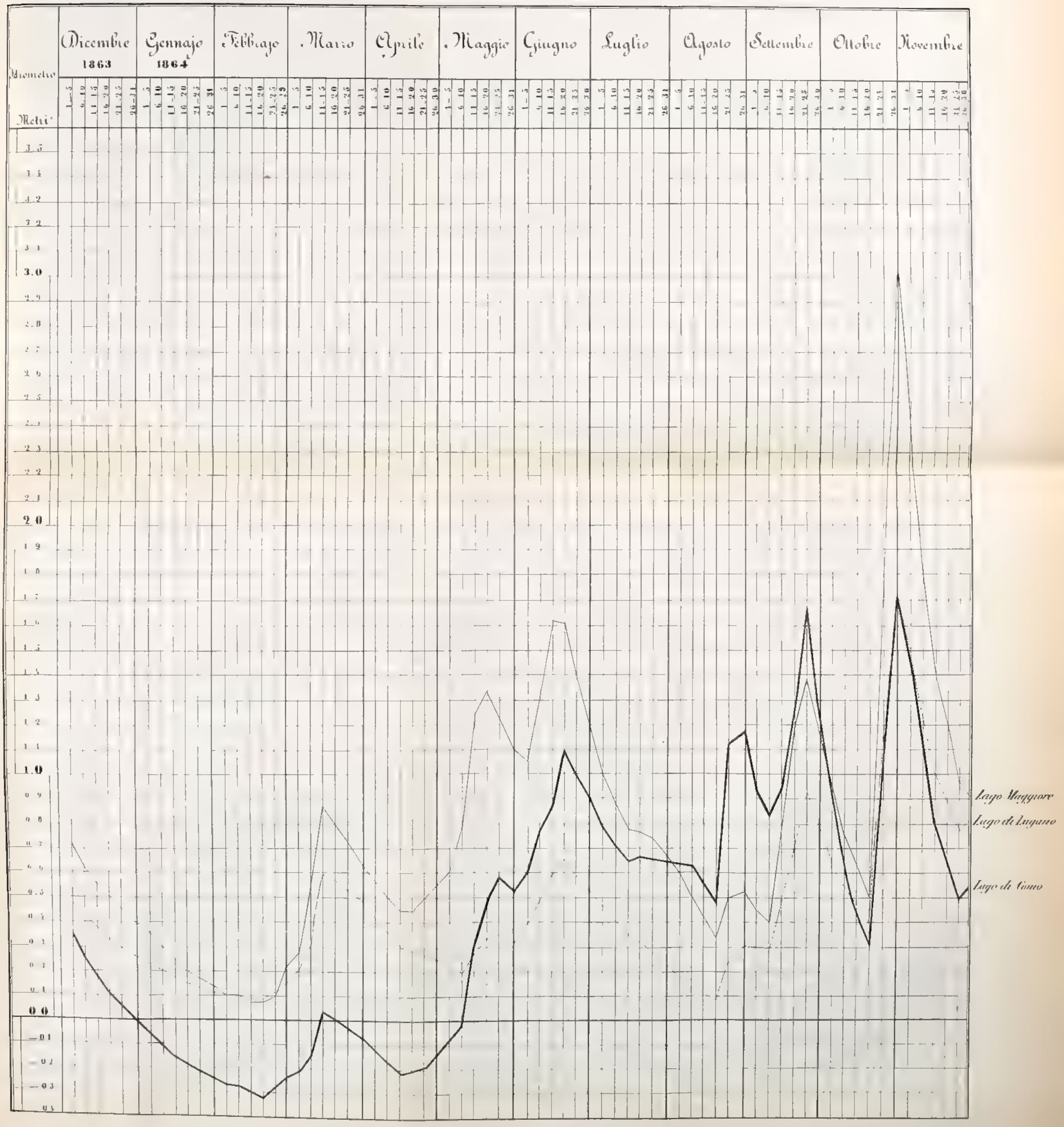
Quantità di pioggia	Dicembre 1863	Gennajo 1864	Febbrajo	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Anno
Verbano	mm 30.2	8.4	93.5	82.4	22.8	162.7	170.8	38.2	96.6	176.2	293.7	102.6	1278.1
Ceresio	mm 20.3	8.4	96.7	73.7	13.3	125.0	150.6	39.5	169.8	224.4	396.0	117.4	1435.1
Lario	mm 16.5	4.3	60.1	77.0	31.1	60.3	159.4	81.3	207.7	247.7	273.0	105.9	1344.3



Specchio

delle altezze delle acque nei laghi Maggiore, di Lugano e di Como

dal 1.° Dicembre 1863 al 30 Novembre 1864



Dürer

Legge di Livello negli anni 1853 a 1862

Idro. metro

Metri	Gennajo	Febbrajo	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2.9									1853			
2.8												
2.7					1910							
2.6												
2.5												
2.4												
2.3										1855		
2.2							1725					
2.1								1816				
2.0											1581	
1.9												
1.8												
1.7												
1.6												
1.5												
1.4												
1.3												
1.2												
1.1												
1.0												
0.9												
0.8												
0.7												
0.6												
0.5												
0.4												
0.3												
0.2												
0.1												
0.0												
-0.1												
-0.2												
-0.3												
-0.4												

Effluss
m m c
per 1

1804 151
1699 60
786.74
773.14
757 94
742 17
726.24 Rimonta del Primo tema
709 78
692 87
675 62
658 32 Stradata della Carlotta
641 30
624 35
606 11
588.84
570 39
551 91
529 67
502 39 Ordine del Rovescio
478 64
456 76
430 80
410 64
386 93
368 43
330 64
323.05
293 44
269 44
248 32
227 15 media 1855 1856
197 80
174 93 media 20anni 18[illegible]
149 84
146 05
196 41 media 1858
104 87
86 46
68 45
56 20
43 44
31 70
20 49

Idrometro Metri	Gc.	Efflussi in met.c per 1″
		3355.6
6.1		3280.9
0.6		
0.7		228.6
0.6		202.3
0.5		177.2
0.4		153.5
0.3		131.1
0.2		110.0
0.1		90.3
0.0		72.40

media 1858

Luogo - Maggiore negli anni 1858 a 1861

Idrometro Metri	Gennajo	Febbrajo	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novemb^re	Decemb^re	Efflussi in mete per l'
6.2													3150
6.0													3080
5.9													3013
5.8													2944
5.7													2878
5.6													2809
5.5													2738
5.4													2670
5.3													2630.4
5.2													2554.1
5.1													2478
5.0													2404
4.9													2331.4
4.8													2259.3
4.7													2188
4.6													2118.6
4.5													2049.6
4.4													1981.5
4.3													1915.1
4.2													1849.6
4.1													1783.0
4.0													1721.6
3.9													1659.1
3.8													1597.8
3.7													1537.4
3.6													1478.7
3.5													1420.1
3.4													1363.1
3.3													1307.0
3.2													1252.0
3.1													1198.9
3.0													1145.3
2.9													1093.3
2.8													1042.8
2.7													993.0
2.6													944.5
2.5													897.2
2.4													850.6
2.3													805.1
2.2													761.0
2.1													717.8
2.0													675.6
1.9													634.6
1.8													594.6
1.7													555.1
1.6													517.9
1.5													481.8
1.4													445.7
1.3													411.2
1.2													377.8
1.1													345.6
1.0													314.3
0.9													284.8
0.8													255.8
0.7													228.4
0.6													202.3
0.5													177.4
0.4													153.7
0.3													131.1
0.2													110.9
0.1													90.1
0.0													72.40

media 1851

media 18anni 18[illegible]

media 1858

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

La Società si aduna in sedute *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie si tengono una volta al mese, eccettuati settembre e ottobre; le straordinarie, ogni volta che lo creda opportuno la Presidenza o il Consiglio d'Amministrazione.

La Società tiene inoltre ogni anno una riunione straordinaria in qualche luogo d'Italia preventivamente scelto, alla quale, oltre i socj, possono prendere parte attiva: 1.° i rappresentanti dei Corpi scientifici; 2.° gli invitati od ammessi dalla Presidenza.

Il numero dei socj è illimitato: si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I socj effettivi pagano italiane lire 20 all' anno.

La proposizione per l' ammissione d' un nuovo socio deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I socj effettivi che non mandano la loro rinuncia almeno *tre mesi* prima della fine dell' anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj: se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono nel primo trimestre dell' anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle publicazioni spetta alla Presidenza.

Gli *Atti* si danno gratuitamente ai socj.

Le *Memorie* non si danno gratuitamente ai socj, ma si vendono loro a prezzo minore di quello fissato per le persone estranee alla Società. Per i loro prezzi si veda la quarta pagina di questa copertina.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per un dato tempo a casa, purchè li domandino alla Presidenza e ne rilascino regolare ricevuta.

Si possono comperare i volumi III, IV, V, VI, VII, VIII e IX degli Atti, al prezzo di lire 20 cadauno.

Si potranno avere direttamente dai Segretarj della Società.

Per i *socj attuali*, i quali desiderano avere i volumi corrispondenti agli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, e li domandano direttamente ad uno dei Segretarj, *i prezzi sono ridotti alla metà.*

Prezzo della presente Memoria

Per i socj . . . . . L. 6. —

Per gli estranei alla Società . . . » 12. —

I socj ponno abbonarsi alle *Memorie* pagando la somma di **Lire 10**, oltre alla quota annuale. — Questa somma è portata a **Lire 11** per i socj che vogliono ricevere le *Memorie* fuori di Milano, ma nel Regno, per la posta.

Il numero delle *Memorie* corrispondenti ad un volume e ad un anno è indeterminato.

Il primo volume, pubblicato nel 1865, verrà rilasciato al prezzo di **Lire 10** a tutti i socj che si abboneranno al volume II del 1866.

In seguito, pei socj che non fanno l'abbonamento nei primi sei mesi dell'anno, e pei non socj, il prezzo dei volumi sarà maggiore, e precisamente come verrà indicato sulla coperta di ognuno di essi.

Le *Memorie* sono in vendita in Milano, presso la Segreteria della Società.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01366 4230